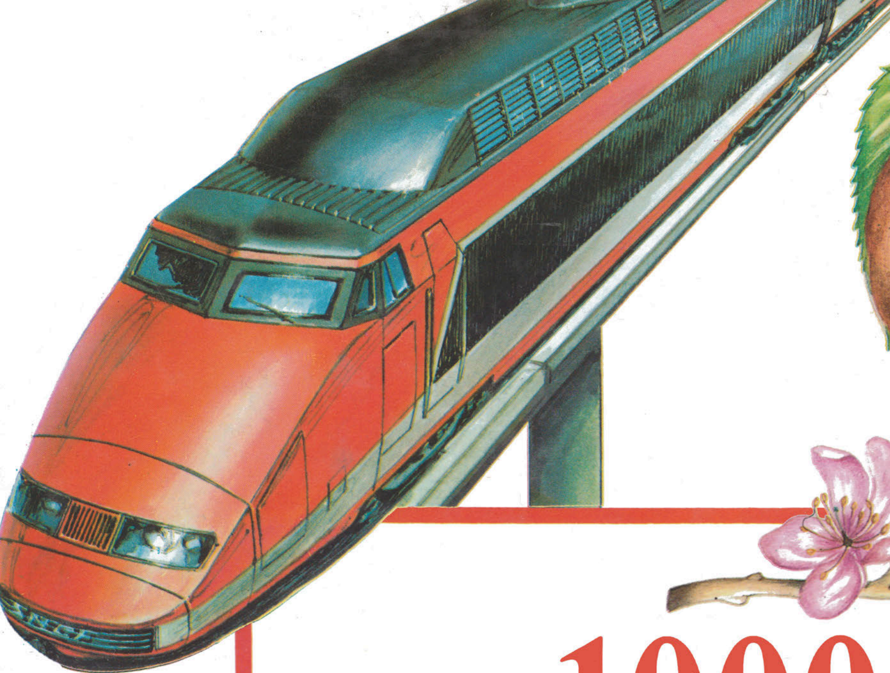
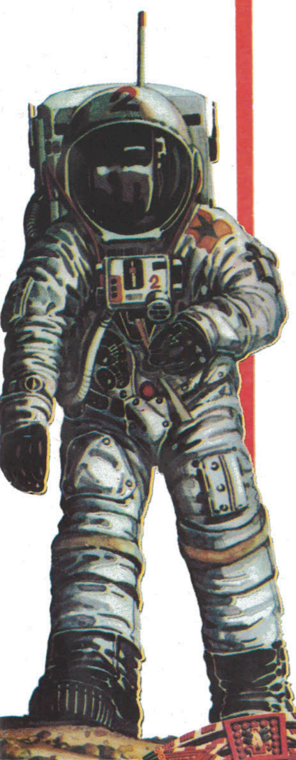
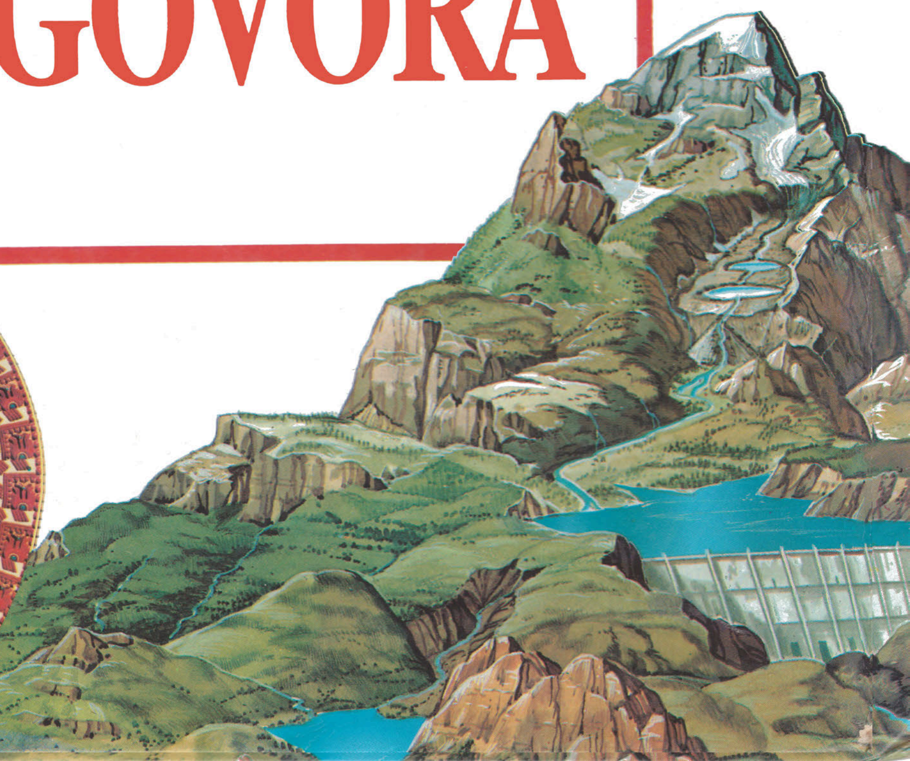




1000 PITANJA 1000 ODGOVORA



1000 PITANJA 1000 ODGOVORA



Naziv izvornika
1000 DOMANDE 1000 RISPOSTE

Copyright
© R. C. S. LIBRI & GRANDI OPERE S.p.A, Milano, Italija
© MOSTA, Zagreb, Hrvatska (1994)
(za izdanje na hrvatskom jeziku)

Naklada
MOSTA, Zagreb, Majevička 12-a

Za nakladnika
Vladimir Vučur

Urednik
Josip Laća

Prijevod s talijanskoga
Marijana Mišetić

Stručni savjetnici
Dr. Vicko Pavičić
Mr. Mladen Klemenčić
Prof. Anđelka Ređep

Priprema sloga
Welt, d.o.o. - Rijeka

Tisak
"Tiskara Rijeka" d.d. - Rijeka

CIP - Katalogizacija u publikaciji
Nacionalna i sveučilišna biblioteka, Zagreb

UDK 030.3(02.053.2)=84

TISUĆU pitanja 1000 odgovora
1000 pitanja 1000 odgovora / prijevod s talijanskoga Marijana Mišetić. - Zagreb : Mosta, 1994. - 191 str. : ilustr. u bojama ; 27 cm

Prijevod djela: 1000 domande 1000 risposte.

ISBN 953-6034-16-6

I. Mille Domande 1000... [hrv. prijevod]

940520014

1000 PITANJA 1000 ODGOVORA

ILUSTRIRANA DJEČJA ENCIKLOPEDIJA

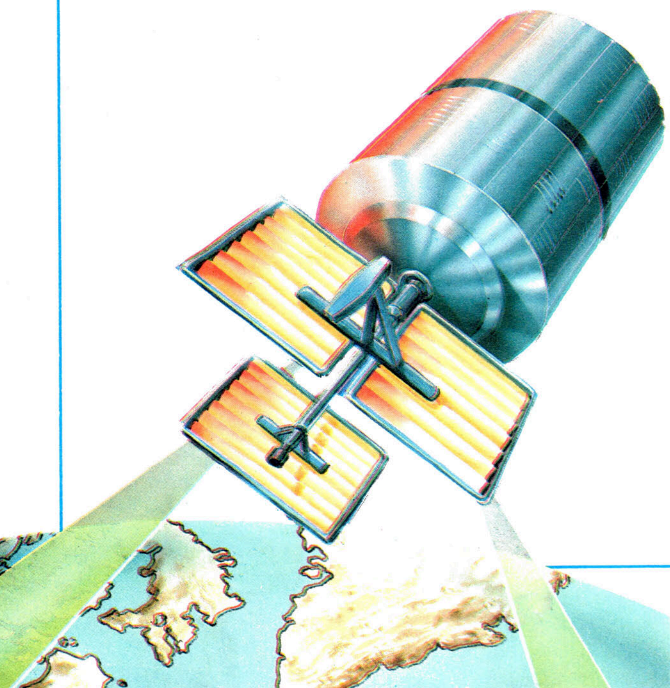


mosta

Zagreb, 1998.

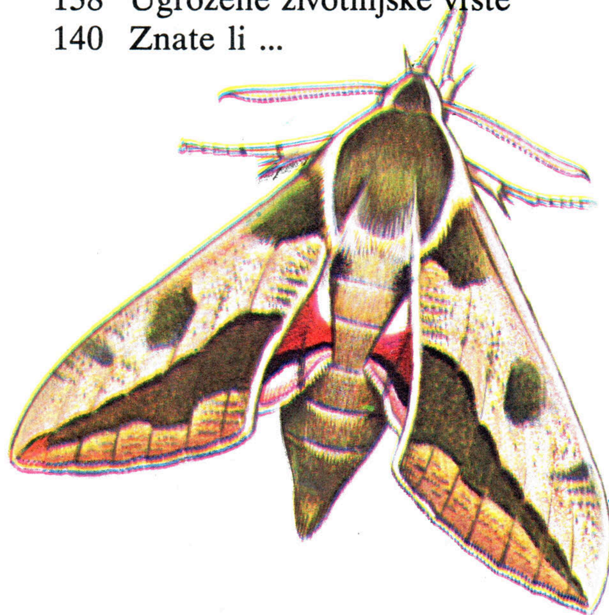
SVEMIR I ZEMLJA

NARODI I CIVILIZACIJE

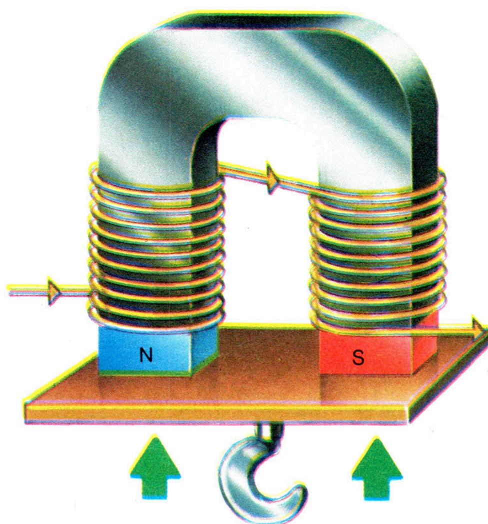


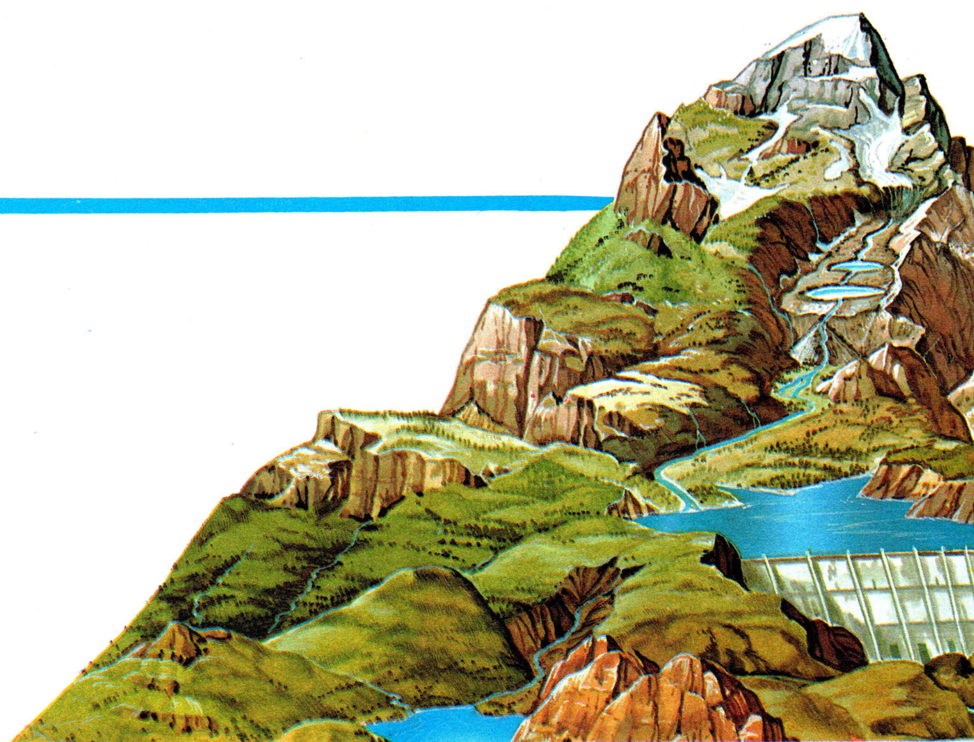


BILJKE I ŽIVOTINJE



ZNANOST I TEHNIKA

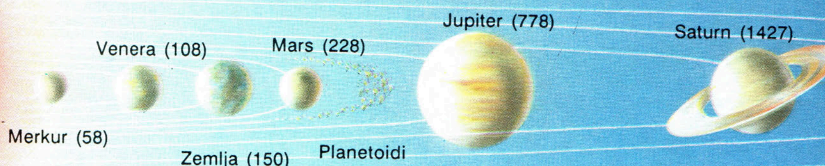




SVEMIR I ZEMLJA

SREDNJA UDALJENOST PLANETA OD SUNCA
(u milijunima km)

SUNCE



SUNČEV SUSTAV

Da li osim Sunca, planeta i njihovih satelita, ima i drugih tijela u Sunčevu sustavu?

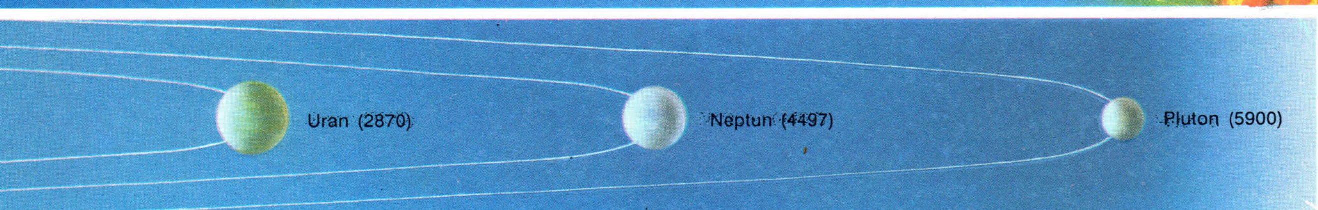
Da. Između Marsove i Jupiterove staze oko Sunca kruži velik broj planetoida ili asteroida. Ima ih oko 50000, ali ih je samo nekoliko tisuća katalogizirano; 1936. godine otkriven je planetoid Croatia. Oni su najvjerojatnije ostaci nekog planeta koji se nije uspio oblikovati. Postoje zatim kometi, koji se kreću najizduženijim stazama i zbog toga mogu zaći u područje privlačne sile drugih zvijezda. Njihove je različite staze teško slijediti. Ima i oblaka sačinjenih od međuplanetarne tvari iz kojih polijeću meteori i zvijezde padačice.

Imaju li svi planeti satelite?

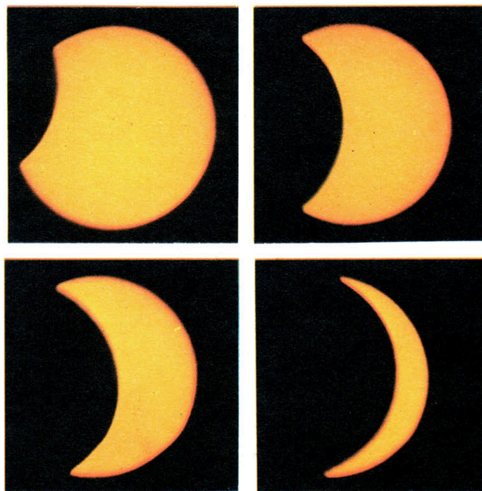
Izgleda da nemaju. Dva planeta, koji pripadaju Sunčevu sustavu, Merkur i Venera, nemaju satelita, ili ako ih imaju, do sada uopće nisu primijećeni.

Da li samo Saturn ima prstenove?

Ne. Saturnovi prstenovi su dobro uočljivi, ali i Jupiter ima jedan prsten, a Uran ih ima barem devet. Zahvaljujući putovanjima međuplanetarnih sondi danas znamo da se svi ovi prstenovi sastoje od velikog broja potprstenova, načinjenih od ledenih čestica nalik malim santama koje kruže oko planeta. Saturn su posjetile sonde Voyager 1 i 2.



Kako nastaje pomrčina Sunca?
Dok Zemlja kruži oko Sunca, Mjesec kruži oko Zemlje i tako se povremeno nađe između našeg planeta i Sunca. Sunce stvara vlastitu svjetlost, a Mjesec ne. Kad se Mjesec na svojoj stazi nađe između Sunca i Zemlje i kad djelomično ili potpuno zakloni Sunce, a njegova sjena padne na Zemlju, nastaje djelomična ili potpuna pomrčina Sunca. Ta pomrčina ovisi o točnom položaju sva tri nebeska tijela i o udaljenosti Mjeseca od Zemlje. Ta je udaljenost promjenljiva, jer staza Zemljina satelita nema oblik savršene kružnice. Potpuna pomrčina Sunca vidljiva je samo s nekih mjesta na Zemlji.

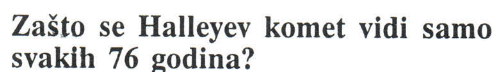


Slijed pomrčine u četiri mijene: tamni obris Mjeseca postupno zaklanja Sunce dok ga gotovo čitava ne pokrije.

PROMATRANJE NEBA

Što je planetarij?
To je kružna dvorana u kojoj se proučava nebo. Projektor – i njega zovu planetarij – ocrtava na stropu sliku nebeskog svoda i reproducira stvarno kretanje zvijezda. Taj projektor (na sredini slike) nosi dvije "zvjezdane kape", po jednu za svaku polovicu neba, i projektore za Sunce, Mjesec, planete, komete itd.





Zašto se Halleyev komet vidi samo svakih 76 godina?
Zato što je njegova staza oko Sunca jako izdužena. U trenutku kad je najbliže Suncu, nalazi se između Venerine i Merkurove staze, da bi ga poslije našli dalje i od Plutonove staze. Kad je udaljen od Sunca, on je nalik lopti od plinova i ledene prašine, sa slabim odsjajem Sunčeva svjetla. Približujući se Suncu plin se zagrijava i stvara neku vrstu vlastite svjetlosti. Plin i prašina se pod Sunčevim svjetlom raspršе stvarajući karakterističan rep. Halleyevu kometu treba 76 godina da bi opisao svoju stazu, a u tom se razdoblju približi Suncu, i tad je vidljiv nakratko i sa Zemlje. Poslane su mnoge sonde za proučavanje ovoga kometa. Sonda Giotto, izbačena u srpnju 1985., susrela je komet u ožujku 1986. godine U srpnju 1994. golemi komet Shoemaker-Levy 9, razbijen u 21 fragment, udario je u Jupiter.

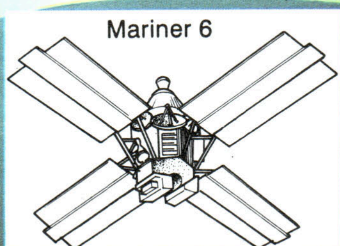
Da li je Giotto di Bondone naslikao Halleyev komet?
Talijanski slikar i graditelj Giotto (1266?-1337) naslikao je jedan komet na svom "Poklonstvu kraljeva" u kapeli Scrovegni u Padovi. Po obilježjima naslikanog kometa čini se da ga je osobno imao priliku vidjeti. Možda baš taj, Halleyev, koji je bio vidljiv tri tjedna krajem rujna i početkom listopada 1301. godine. Međutim, nismo sigurni, jer to nije bio jedini komet koji se mogao vidjeti u to vrijeme.

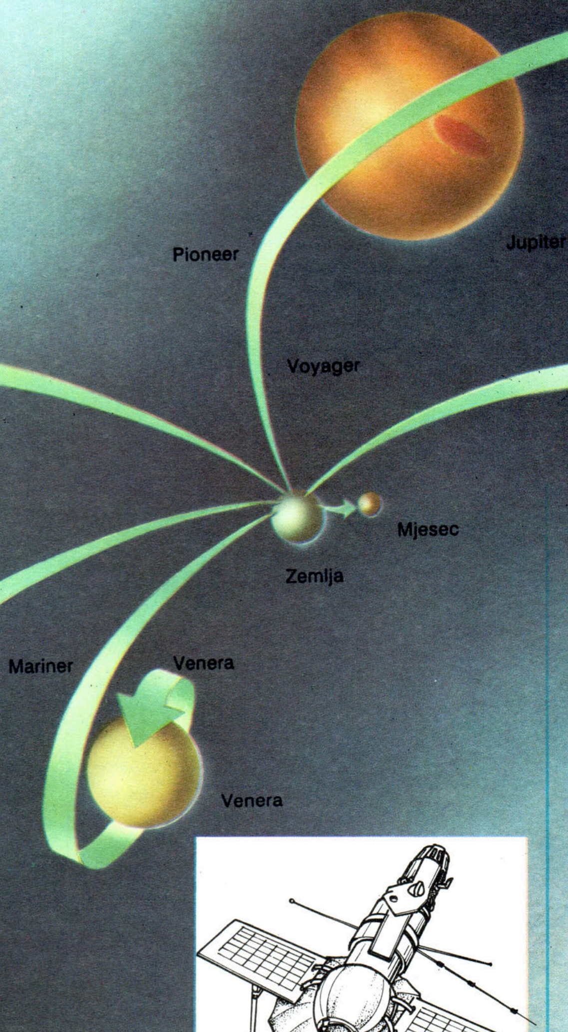
SVEMIRSKE SONDE

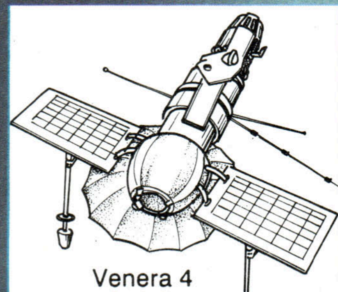
Što je svemirska sonda?
Tako nazivamo bilo koju svemirsku letjelicu čija je zadaća odnijeti izvan Zemljine atmosfere uređaje i instrumente za prijenos slika i informacija na Zemlju: o tvarima, tlaku, temperaturi, promjenama i slično.

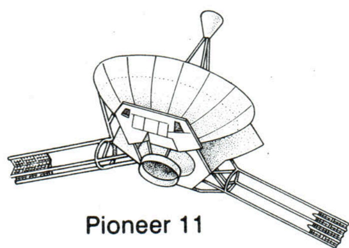
Koja je svemirska sonda stigla prva do Mjeseca?
U listopadu 1959. godine ondašnji Sovjetski Savez poslao je sondu Lunik 3 koja je kružeći oko Mjeseca snimila po prvi puta različite slike njegova skrivena lica. One su bile prvorazredni znanstveni i povijesni dokumenti.

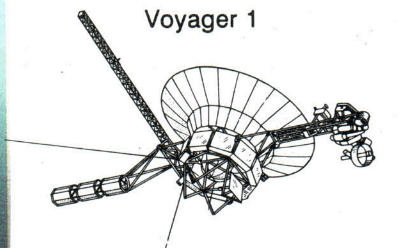
Da li su sonde stigle do Venere?
Da, nekoliko njih. Američke sonde Mariner 2 i 5 i prvih osam sovjetskih sonda iz serije Venera. Američka sonda Pioneer Venus je u orbiti planeta od 1978. Mali sateliti, izbačeni iz sonde Venera, spustili su se sve do površine planeta i potvrdili pretpostavke o Venerinim visokim temperaturama.

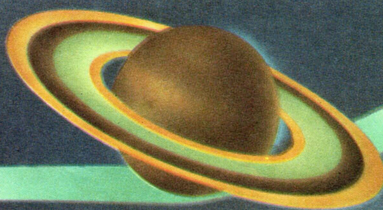


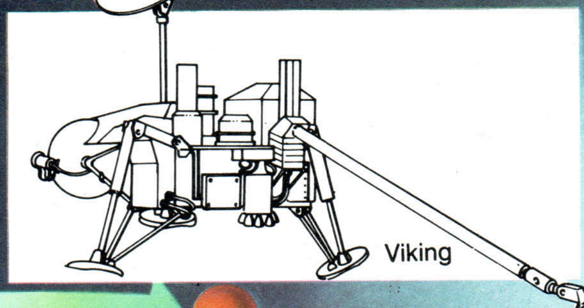












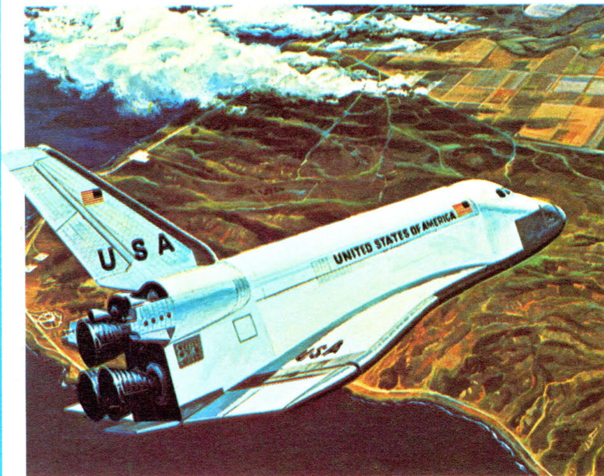
Osim Mjeseca i Venere, do kojih su drugih nebeskih tijela u Sunčevu sustavu došle sonde?

Na Mars su stigle američke sonde Mariner i Mars. Mariner 9 je bio poslan u orbitu Marsa 1971. g. Misija Viking je odnijela dva laboratorija na površinu Marsa. Mariner 10 je tri puta nadletio površinu Merkura. Prema Jupiteru i Saturnu izbačene su sonde Pioneer (Pioneer 10 i 11 su ih dotakle između 1974. i 1979.) kao i sonde Voyager 1 i 2 (ova posljednja je nastavila put prema Uranu i Neptunu). U tim dugim putovanjima korišten je "učinak praćke". To znači da svemirski brod, koji ulazi u gravitacijsko polje nekog planeta, povećavajući brzinu biva gurnut dalje od tog planeta, u neku novu stazu.

Kakva su nam otkrića omogućile svemirske sonde?

Slanje svemirskih sondi prema planetima bio je posebno težak problem, ali su postignuta otkrića naplatila goleme troškove i utrošeno vrijeme. Tako se otkrilo da Merkur poput Mjeseca nema atmosfere. Kod Venere se uspjelo proći kroz najgušću atmosferu i u prvom sloju izmjeriti temperaturu od 460^0 C. Na Mars su poslane sonde u potragu za znacima života, ali bez ishoda. Do Jupitera i Saturna prodrli su sustavi za snimanje s telekamerama, pa su dobivene savršene slike njihovih atmosfera. Saturn je otkrio složenu prirodu svojih prstenova, a istraživanje Jupitera iz veće blizine omogućilo je otkrivanje novih satelita. Također je otkriven jedan Jupiterov prsten, a na jednom od njegovih satelita otkriveni su aktivni vulkani. Približili smo se i Suncu, ali ne previše, kako bismo izbjegli uništenje letjelice uzrokovano isijavanjem. Prijenos slike iz svemira na Zemlju, s udaljenosti od milijardu kilometara, zahtijeva najsuvremeniju tehničku podršku i korištenje najsnažnijih izvora energije na samoj sondi. To je ostvareno uporabom radioaktivnih izvora topline, s termoelektričnim pretvaračima.

SVEMIROPLOV

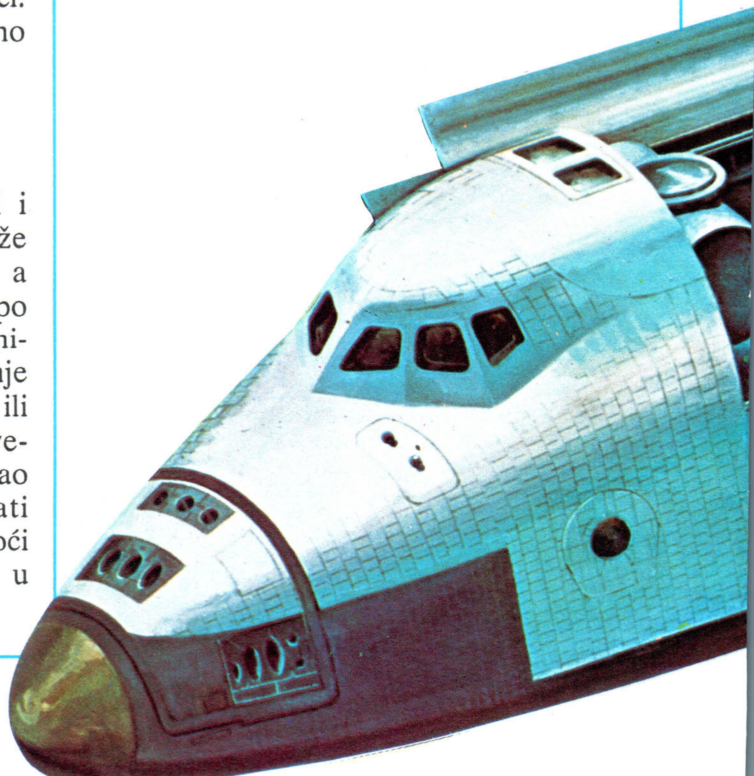


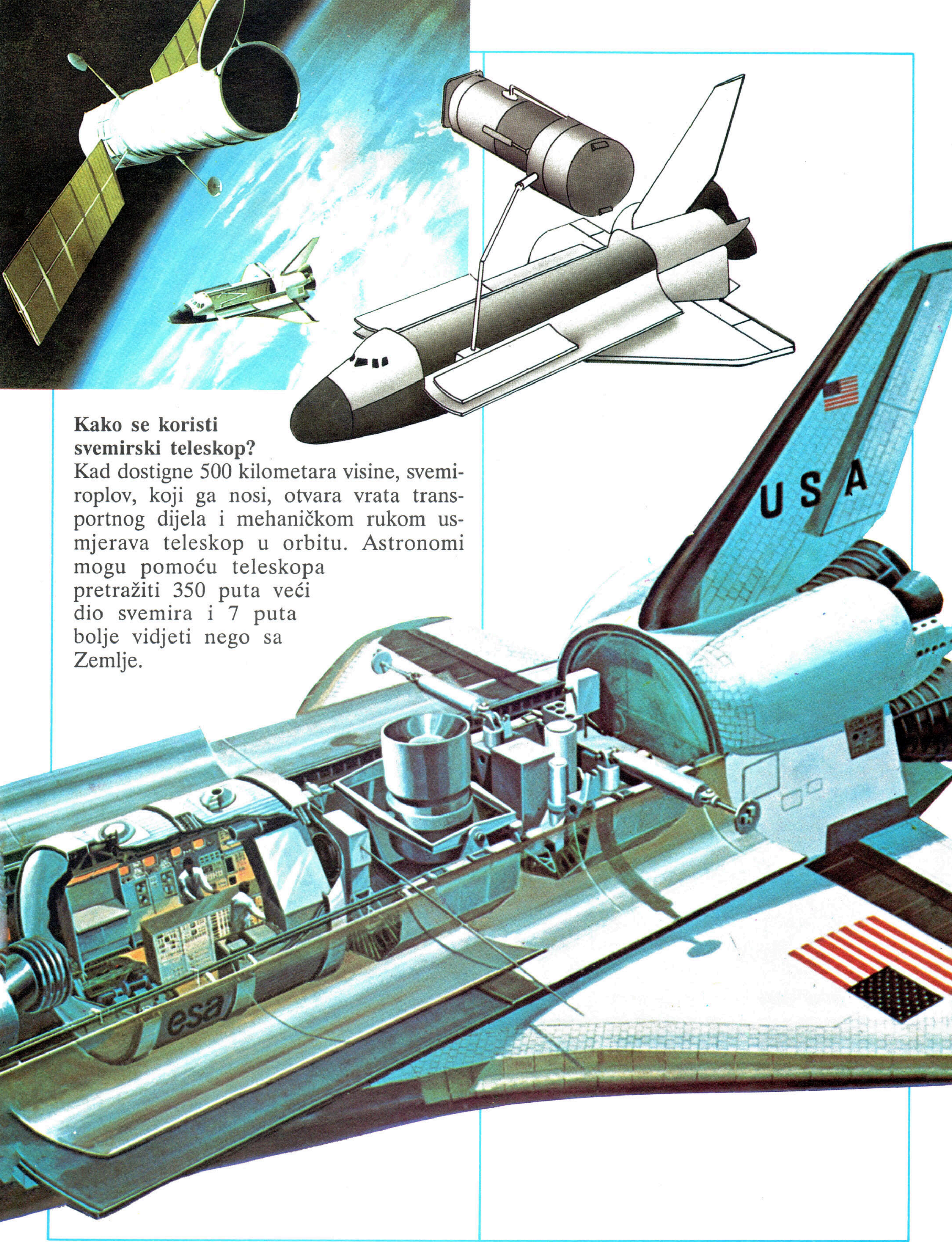
Po čemu se razlikuje svemiroplov od prethodnih svemirskih letjelica?
Svemiroplov ili Space Shuttle, kako izvorno glasi američki naziv, može se vratiti na Zemlju leteći s ugašenim motorima poput jedrilice, što znači da može biti uporabljen više puta. Lansiranja prethodnih svemirskih brodova završavala su gubitkom rakete, modula za istraživanje, kao i zapovjednog modula, koji se poslije spuštanja na Zemlju nisu više mogli koristiti.

Da li je svemiroplov zrakoplov?
Doista, vanjskim oblikom podsjeća na zrakoplov, ali ipak je riječ o svemirskoj letjelici. Samo pri povratku ponaša se kao zrakoplov, bolje rečeno, kao jedrilica, jer se spušta polagano s ugašenim motorima na pistu sličnu onoj u zrakoplovnoj luci. Međutim, njegova pista mora biti prilično dugačka, otprilike 5 kilometara.

Čemu služi svemiroplov?
On ima velike manevarske mogućnosti i veliku nosivost. Pri svakom letu može nositi 10 do 30 tona korisnog tereta, a može i ponoviti let petnaestak dana po povratku. Ove značajke omogućuju planiranje redovitih letova u svemir i stvaranje svemirskih postaja, velikih laboratorija ili čak svemirskih luka za pristajanje svemirskih brodova. Može se uporabiti i kao prijevozno sredstvo, koje će osigurati redovita putovanja, bez kojih se neće moći ostvariti trajne, korisne konstrukcije u svemiru.

Kako se lansira svemiroplov?
Lansira se okomito pričvršćen na dvjema bočnim raketama na kruto gorivo i uz središnji veći spremnik koji sadrži vodik i kisik. U polasku pale se dvije bočne rakete i tri motora svemiroplova. Na visini od 45 kilometara dvije se rakete otkidaju i poslije padaju u more, pa mogu biti iznova korištene. Središnji se spremnik odbacuje malo prije ulaska u orbitu i gubi se.





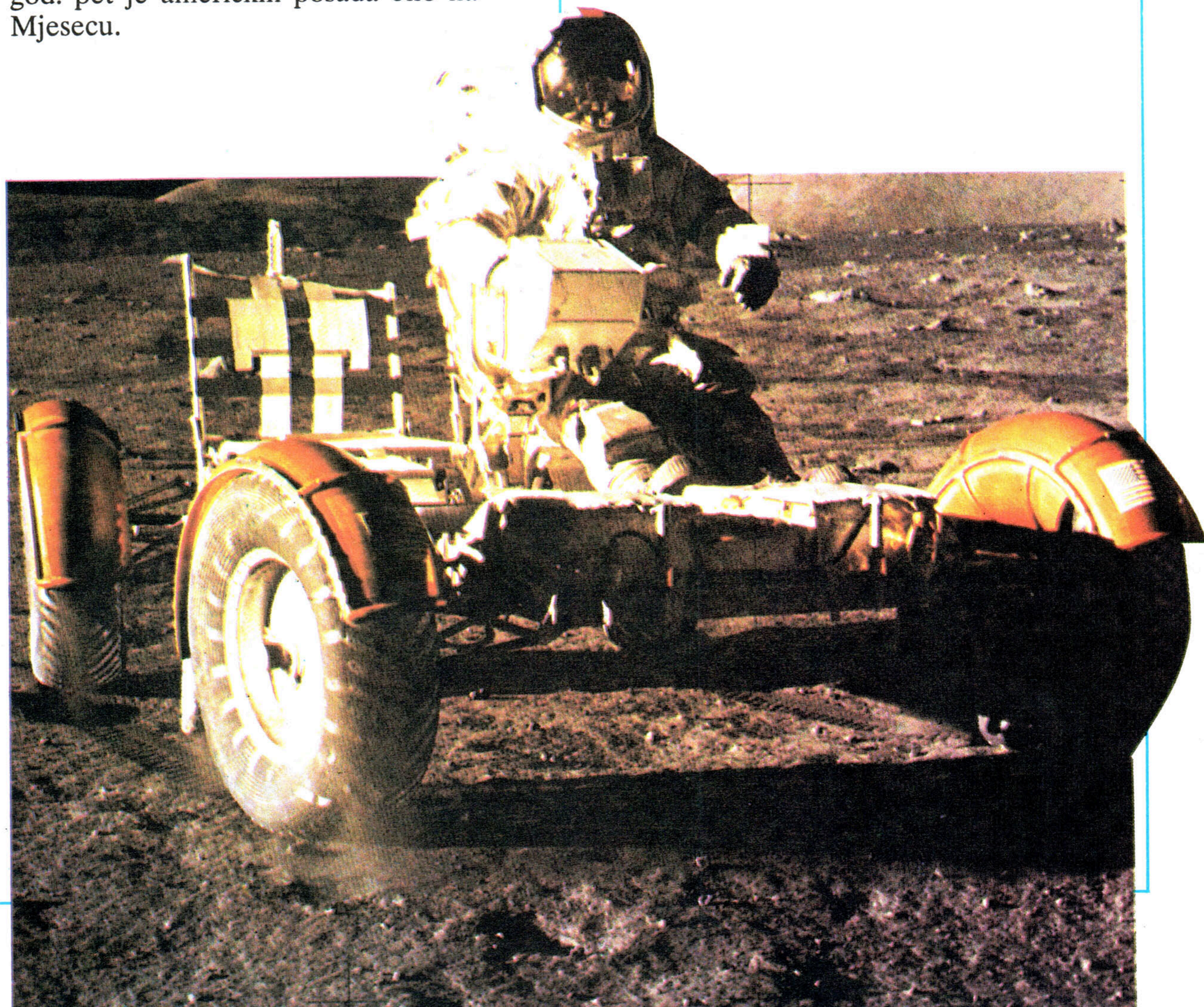
Kako se koristi svemirski teleskop?
Kad dostigne 500 kilometara visine, svemiroplov, koji ga nosi, otvara vrata transportnog dijela i mehaničkom rukom usmjerava teleskop u orbitu. Astronomi mogu pomoću teleskopa pretražiti 350 puta veći dio svemira i 7 puta bolje vidjeti nego sa Zemlje.

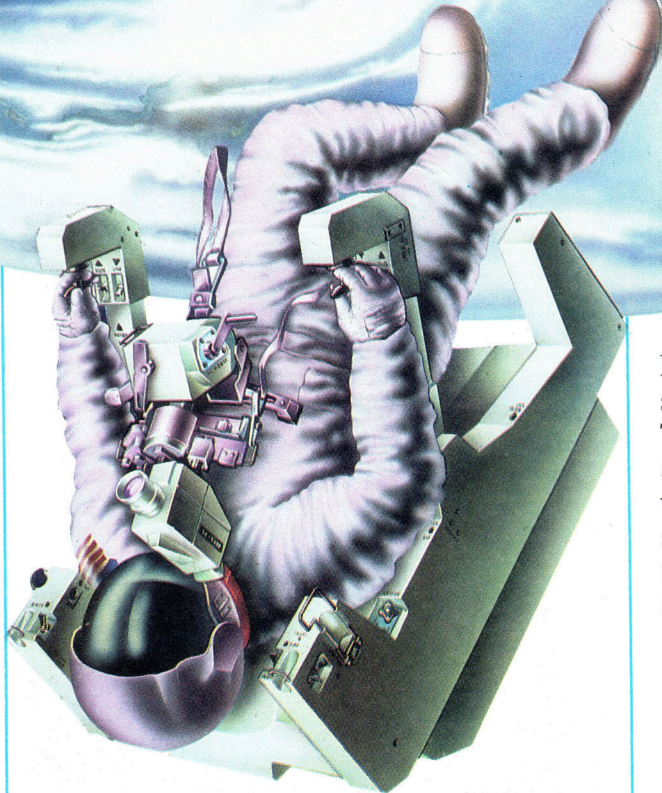
ČOVJEK I SVEMIR

Kad je čovjek prvi puta letio u svemir?
Prvo lansiranje svemirske letjelice s posadom bilo je 12. travnja 1961. godine. Bio je to sovjetski svemirski brod Vostok 1 s astronautom Jurijem Gagarinom kome pripada naslov prvog astronauta u povijesti.

Kad je bilo prvo spuštanje na Mjesec?
Osam godina poslije, 21. srpnja 1969. Prvenstvo je pripalo Sjedinjenim Američkim Državama s misijom Apollo 11. Članovi posade su bili Neil Amstrong, Edwin Aldrin i Michael Collins. Prvi čovjek koji je stao nogom na Mjesec bio je Neil Amstrong. Od 1969. do 1972. god. pet je američkih posada bilo na Mjesecu.

Kako su se kretali astronauti po Mjesecu?
U prvim istraživačkim misijama po Mjesečevoj površini astronauti su se kretali pješice, prilično teško, u svojim glomaznim i nespretnim svemirskim odijelima. U tri posljednje uspješne misije (Apollo 15, 16 i 17) 1971. i 1972. godine astronautima je stavljeno na raspolaganje posebno vozilo za kretanje po Mjesečevoj površini. To je *Lunar Rover Wehicle*, u nas poznat kao lunohod, koji se vidi na donjoj slici. To je vrsta terenskog vozila napravljena za tu priliku, koje je moglo savladati prepreke visoke do 30 cm, pukotine široke do 70 cm i nagibe do 20 stupnjeva. Pomoću četiri pogonska kotača, crpeći energiju iz akumulatora, lunohod je razvijao brzinu do 16 km na sat a mogao je prijeći 65 km udaljenosti. Težio je 204 kg a nosivost mu je bila 236 kg.

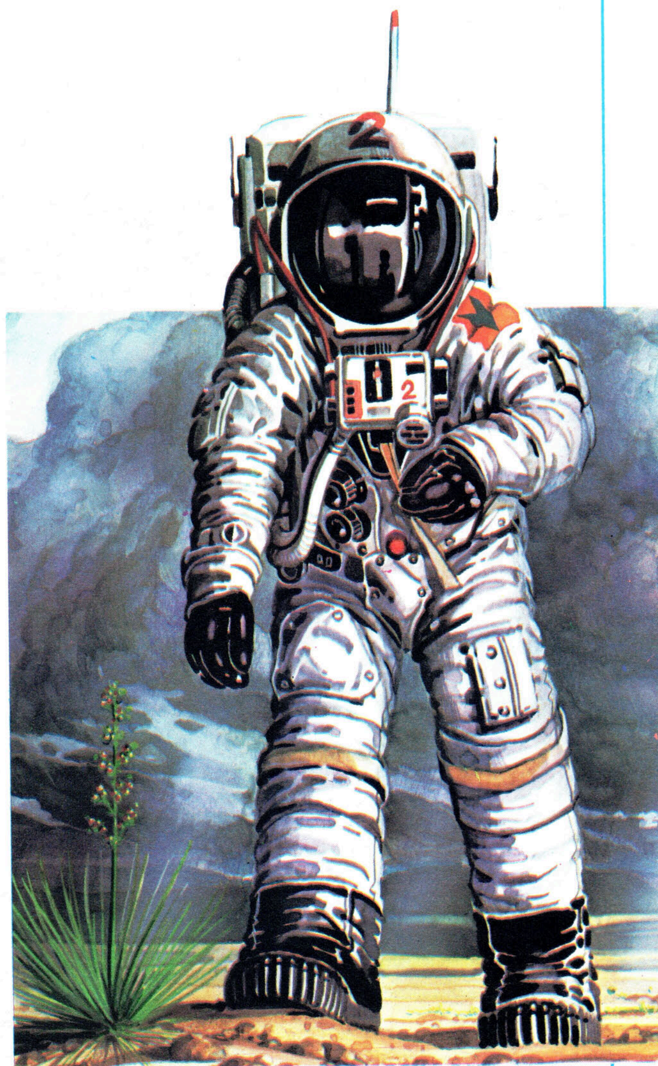




Da li astronauti uvijek koriste istu vrstu svemirskih odijela?
To vrijedi samo za prve letove u svemir, ali s postupnim usavršavanjem misija razvijala se i odjeća astronauta. Danas postoje različita svemirska odijela za boravak u brodu i izvan njega. Udobnija su i šira, a razlikuju se i po obliku i materijalu.

Da li astronauti za vrijeme leta izlaze iz svemirske letjelice?
Da. Prvi pokušaji "svemirskih šetnji" bili su samo iz eksperimentalnih razloga. Prvi čovjek koji je 1965. godine izišao u svemir, bio je sovjetski astronaut A. Leonov. Rekord pripada astronautu Aldrinu s tri "šetnje" za redom u misiji Gemini. Poslije – a to je osnovni cilj – izlasci služe za nadzor i održavanje tehnike. Ovo posebno vrijedi za posadu svemiroplova čija bi osnovna zadaća u budućnosti trebala biti uvođenje satelita u orbitu, možda čak gradnja svemirske postaje i njeno redovito održavanje. Za obavljanje poslova izvan letjelice astronautima je na raspolaganju prikladan modul kojim mogu lako upravljati a vidi se na gornjoj slici.

Da li u svemiru postoji "gore" i "dolje"?
Za astronauta u svemiru ne postoji "gore" i "dolje". U visinama svemirskih letova privlačna se sila Zemlje ne osjeća.



PLANET ZEMLJA

Je li Zemlja planet?
Da, budući da kruži oko Sunca, poput Merkura, Venere, Marsa i ostalih planeta Sunčeva sustava. Planetom nazivamo tamno nebesko tijelo koje kruži oko neke zvijezde (Sunca, u našem slučaju) koja sja vlastitom svjetlošću.

Je li Mjesec planet?
Ne, Mjesec je prirodni satelit. Tako nazivamo tamna nebeska tijela, koja ne kruže oko zvijezde, nego oko planeta. Poput Zemlje i drugi planeti Sunčeva sustava (npr. Venera, Mars, Jupiter) imaju satelite. Sateliti kruže oko planeta, a onda skupa oko Sunca.

Kad je nastala Zemlja?
To ne znamo sa sigurnošću. Međutim, danas znanstvenici uspijevaju odrediti starost stijena, čiji najstariji primjerci potječu iz vremena od prije 4,7 milijardi godina. Postoji mogućnost da je tada nastala i Zemlja, po svoj prilici "zgušnjavanjem" međuplanetarne prašine i plinova, koji su kao veliki oblak kružili svemirom. Od dijela toga oblaka nastalo je Sunce, a od ostataka postupno su nastajali planeti i njihovi sateliti koji pripadaju Sunčevu sustavu.

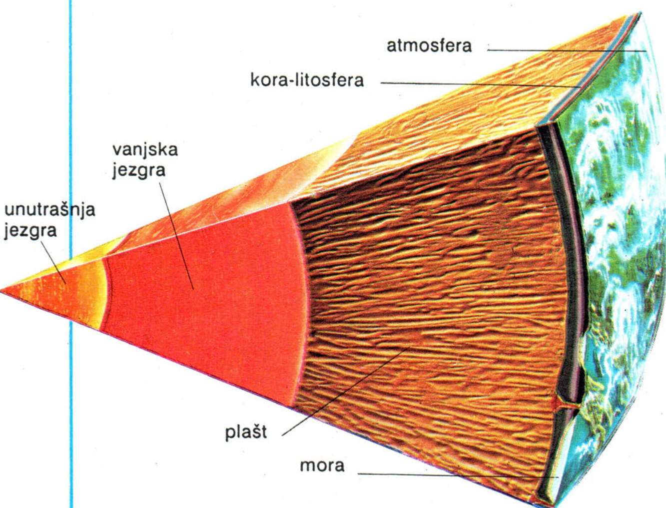


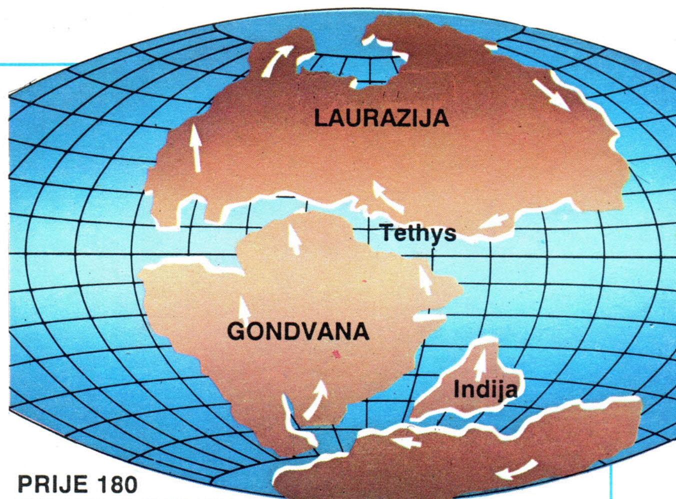
Što je Zemljina kora?

To je površinski dio planeta Zemlje, onaj na kome živimo i koji djelomično dobro poznajemo. Naziva se i litosfera. Ona je, uistinu, vrsta "kore" debela od 10 do 70 km, ovisno o tome što je na njezinoj površini: mora i oceani ili kopno s planinama. Osnovni sastojak vanjskog dijela kore je granit, pokriven naslagama i talozima nanesenim tijekom vremena (stijene, šljunak, pijesak i dr.). Osnovni je sastojak unutarnjeg dijela bazalt. Središnji sloj je neodređeniji, a njegov sastav nedovoljno poznajemo.

Da li je točno da je u središtu Zemlje temperatura visoka do 100 000 °C?

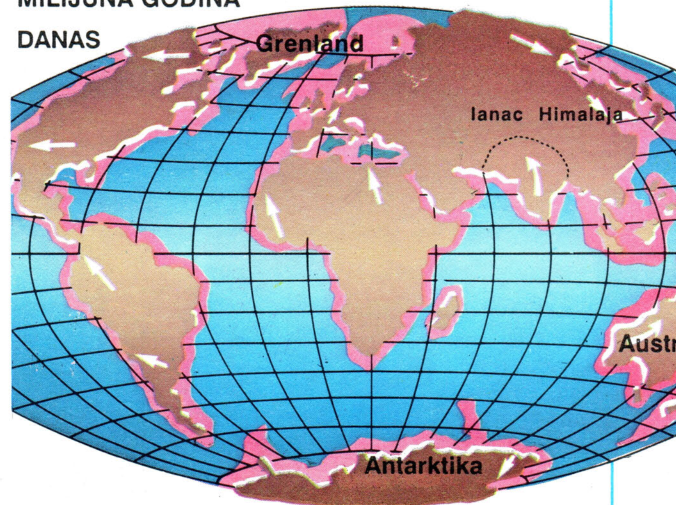
Središnji dio našeg planeta je jako vruć, ali ipak ne toliko. U središtu Zemlje temperatura iznosi otprilike od 2 000 do 8 000 °C. Ono kao ni kora nije jednolične građe. Sama jezgra (debljine oko 1 200 km) je čvrsta, okružena vanjskim tekućim dijelom, debljine od oko 2 200 km. Jezgra je građena pretežito od željeza i nikla. Iznad dolazi plašt od silicija i magnezija, koji se proteže do 2 900 km u dubinu. Između plašta i kore nalaze se nakupine magme (tekućeg kamenja pomiješanog s plinovima pod visokim tlakom) koja je temelj vulkanske aktivnosti.





PRIJE 180 MILIJUNA GODINA

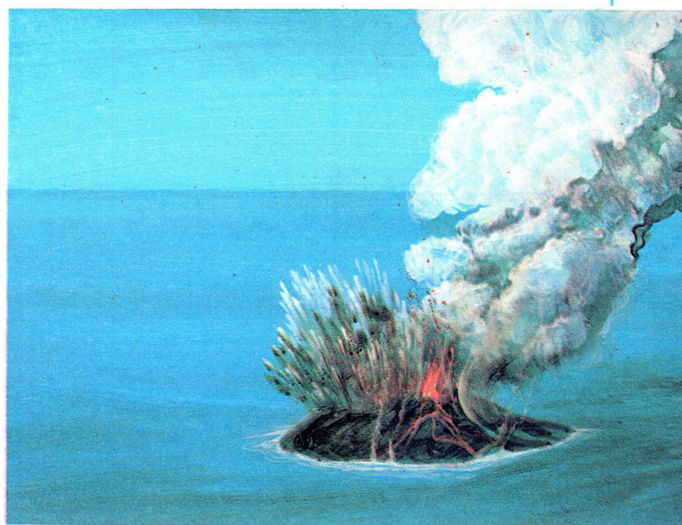
DANAS



Da li je točno da se kontinenti pomiču?

Da, točno je. Pomiču se poput golemih splavi na moru. Udaljuju se, približuju, guraju se, spajaju i prelamaju. Njihovo je kretanje poprilično sporo; radi se o milimetrima i centimetrima godišnje, ali tijekom milijuna godina ono je korjenito promijenilo sliku Zemlje. Smatra se da je prije 200 milijuna godina postojala samo jedinstvena masa kopna koje se uzdiglo (Pangea), optočena jedinstvenom masom vode (Panthalassa). Tijekom vremena od Pangee su se odvojili različiti "grumeni", današnji kontinenti. Gornje karte prikazuju izgled površine Zemlje prije 65 milijuna godina i danas. Tada se Južna Amerika tek bila odvojila od Afrike. Indija je još bila otok u oceanu. Oceanija se odvajala od Antarktike, dok je Sjeverna Amerika još bila vezana uz Europu.

VULKANI



Kako su nastali vulkani?
Prije mnogo milijuna godina Zemlju je sačinjavalo rastopljeno i užareno kamenje – magma. Tijekom vremena ona se polako hladila i stvrdnjavala stvarajući tako Zemljinu koru. Ali Zemlja nije potpuno hladna. U njezinu središtu nalaze se pukotine u kojima se i danas nalazi magma. Mjesta na Zemljinoj kori gdje lava izbija na površinu zovu se vulkani. Oni imaju lijevkaste otvore – kratere. Kanalom ili dimnjakom povezani su s ognjištem vulkana, ishodištem erupcije. Svaki vulkan može imati glavni krater i niz sporednih. Vulkan može biti ugašen, može izbacivati sumporne pare, može biti u neprekidnoj aktivnosti i u erupciji. U prva dva stanja vulkan je iscrpio svoju eruptivnu fazu. U razdoblju umjerene aktivnosti on neprestano izbacuje lavu. Iza ove faze može nastupiti erupcija ili neaktivnost.

Postoje li vulkani ispod mora?
Da. To je otkriće staro jedno stoljeće. Tijekom postavljanja prvog telegrafskog voda između Europe i Amerike otkriveno je da se dno Atlantika ne sastoji samo od prostranih pješčanih dolina, nego i od pravih planinskih lanaca, katkad viših od onih na kontinentima. Na Zemlji postoji oko 80 podmorskih vulkana.

Koji je najviši podmorski vulkan?
Najviši poznati podmorski vulkan je Mauna Kea na Havajima, u Tihom oceanu. Viši je od 9 000 m, a 4 000 m uzdiše se nad površinom mora.

POTRESI

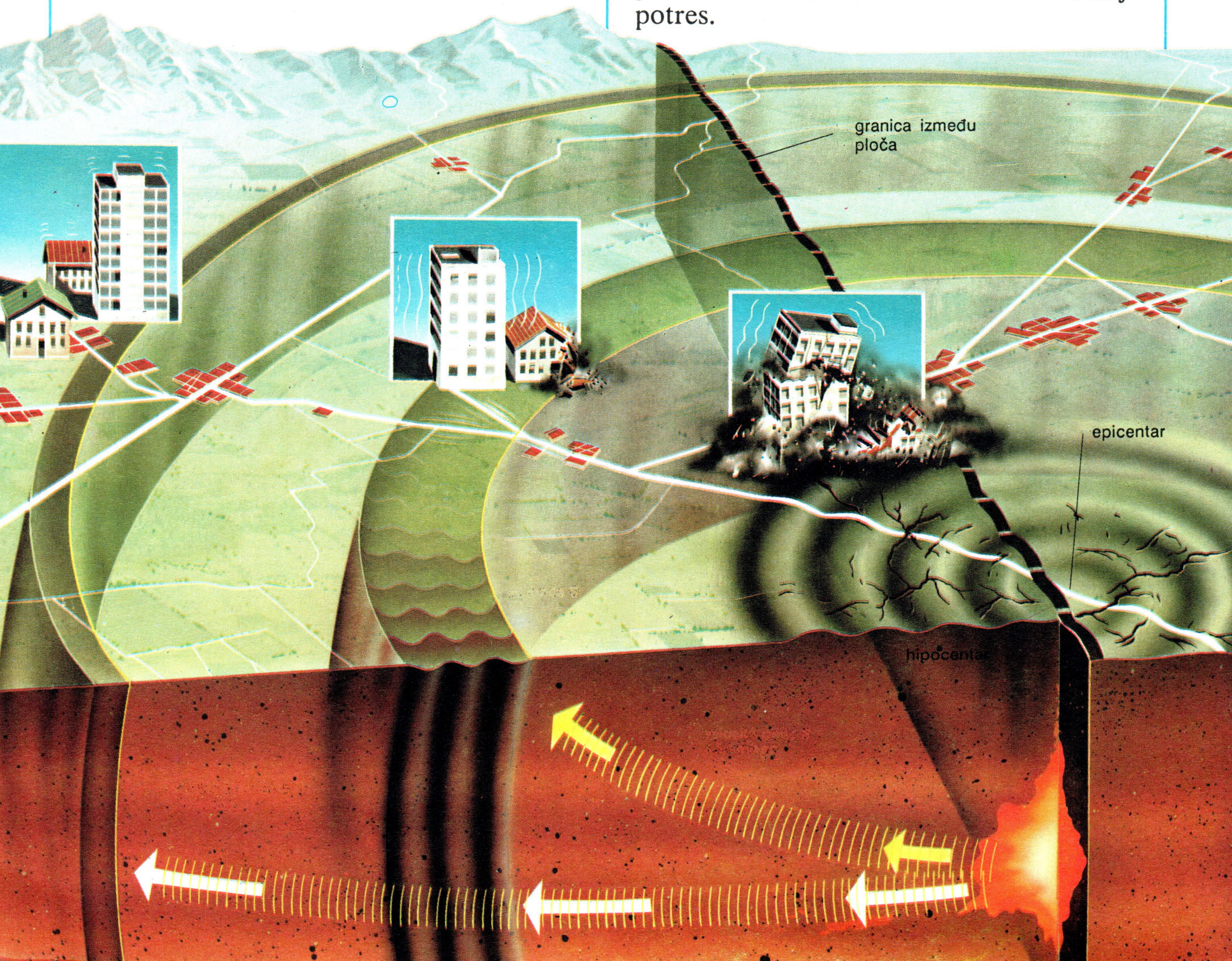
Zbog čega Zemlja podrhtava?
Ako bacimo kamen u vodu, oko mjesta gdje je udario u površinu stvorit će se niz koncetričnih krugova. Udaljavanjem od mjesta udara oni su sve sporiji, rjeđi i slabiji. Isto pravilo vrijedi i za Zemljinu površinu. Jedan poticaj stvorit će niz različitih gibanja koja uzrokuju i potrese.

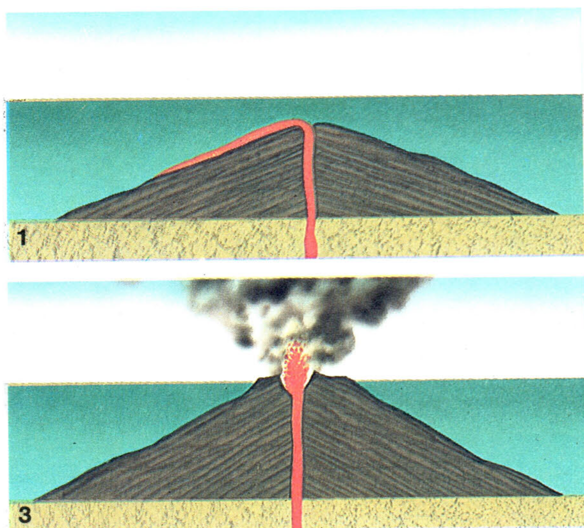
Što uzrokuje potrese?
Zemljina kora je sastavljena od velikih dijelova, ploča, koje plutaju na užarenoj i tekućoj tvari – magmi. Kada se ove ploče, zbog svojih vrlo sporih pomicanja dodirnu, oslobodi se poticaj koji uzrokuje potrese. Potrese mogu izazvati i poremećaji izazvani magmatskom aktivnošću.

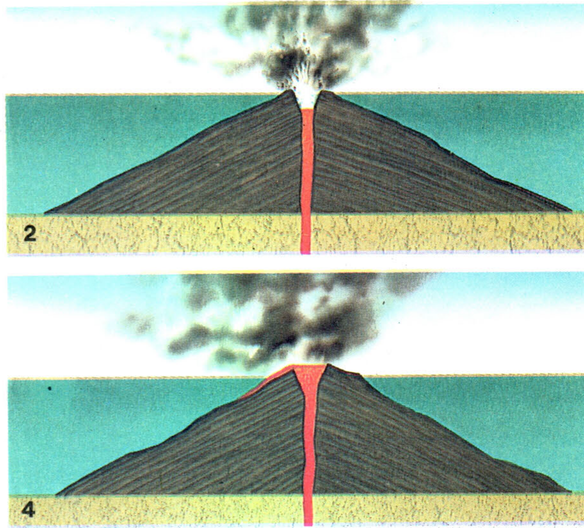
Što je hipocentar?
To je točka u unutrašnjosti Zemlje u kojoj se dogodio poremećaj koji izaziva seizmičke valove. Mjesto na površini neposredno iznad hipocentra naziva se epicentar.

Što su seizmički valovi?
To su vibracije uzrokovane poremećajima u unutrašnjosti Zemlje, koje se iz hipocentra ili žarišta prenose sve do njene površine. Ako je njihovo titranje usporedno sa smjerom širenja, govorimo o longitudinalnim valovima, a ako je titranje okomito na smjer širenja, u tom slučaju imamo transverzalne valove.

Da li sudari u utrobi Zemlje moraju nužno uzrokovati potrese?
Kad su stijene oko mjesta sudara dovoljno elastične, one ublaže udar i tako spriječe nastajanje potresa. Međutim, ukoliko su posebno krute, udarac ih lomi i nastaje potres.







Koliko vulkana ima na Zemlji?

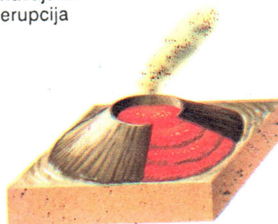
Poznajemo 500 aktivnih vulkana, a polovica ih se nalazi na području Tihog oceana. Iz tog razloga ovaj pojas, koji obuhvaća Filipine, Havaje, Polineziju, Marijansko i druga otočja, nazivamo Tihooceanski vatreni prsten. Nemirni su i vulkani Srednje Amerike (u Meksiku i na Malim Antilima), kao i oni u Andama (u Peruu, Boliviji i južnom Čileu). Poznata vulkanska područja, dijelom i s aktivnim vulkanima, nalazimo na Islandu, Azorima i Novom Zelandu. Najviši vulkan na zemlji je Kilimandžaro, koji se nalazi u Tanzaniji, u istočnoj Africi. Njegov najviši vrh je Kibo (5895m). Hrvatskoj su najbliži vulkani u južnoj Italiji: Vezuv kod Napulja, Etna na Siciliji te Stromboli i Vulcano u Tirenskom moru.

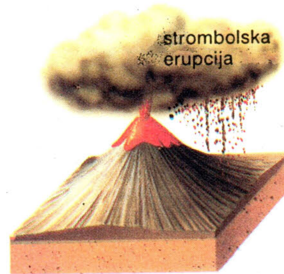
Mogu li nastati novi vulkani?

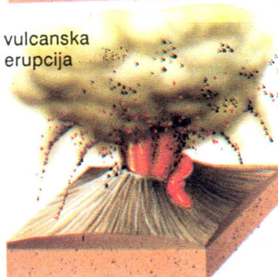
Da, upravo zbog toga što Zemlja nije u potpunosti ohlađena. Gornje slike prikazuju slijed stvaranja otoka Surtsey 1963. godine, na pučini uz južnu obalu Islanda. Poslije izbacivanja, ohlađena, nagomilana lava stvorila je vrh vulkana, koji je tako dosegao razinu mora. Svaki puta kad je more prodiralo u krater, otok su potresale jake eksplozije. Kad se otok uzdigao iznad površine mora, prestale su aktivnosti ovog vulkana.

Da li su sve erupcije jednake?

Ne. Erupcije određuje kemijski sastav magme i njena temperatura. Razlikujemo nekoliko vrsta: "havajske", u kojih je rijeka tekuće lave široka i spora, "strombolske" s tekućom lavom i izbacivanjem pepela i kamenja, "vulcanske" s eksplozivnim izbacivanjem krutog materijala, "montpeleanske" s eksplozijom i izbacivanjem vrućeg oblaka, i one kod kojih eksplodira stari krater i raznese nadaleko stijene, pepeo i komadiće lave.





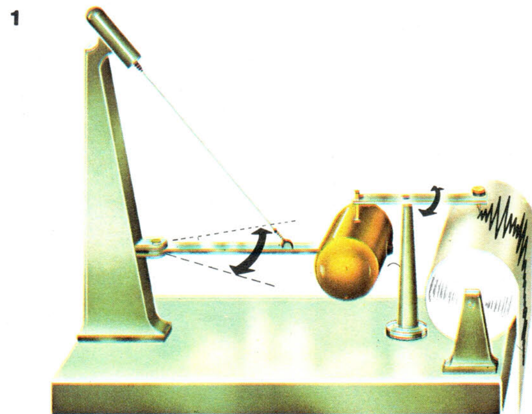




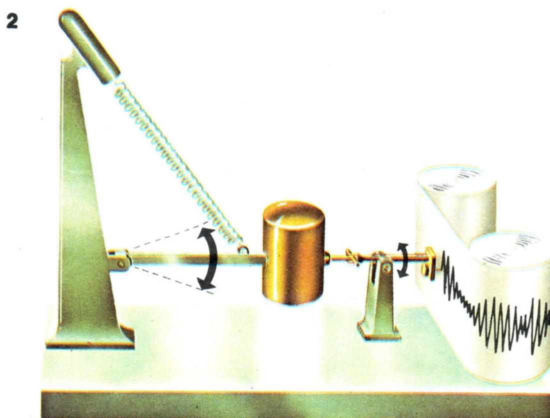


Je li moguće primijetiti udare prije nego se osjete na površini?
Čovjek je izumio posebno osjetljive uređaje tzv. seizmografe koji mogu registrirati sve potrese, i one male snage, kao i one razorne, te vrstu valova: longitudinalne (1), ili transverzalne (2).

1



2



Kako radi seizmograf?
Pomično pero s protuutegom crta na papirnatoj vrpci titraje koje uređaj registrira. Ukoliko nema vibracija, crta je ravna, u protivnom pojavljuje se neravna cik-cak crta.

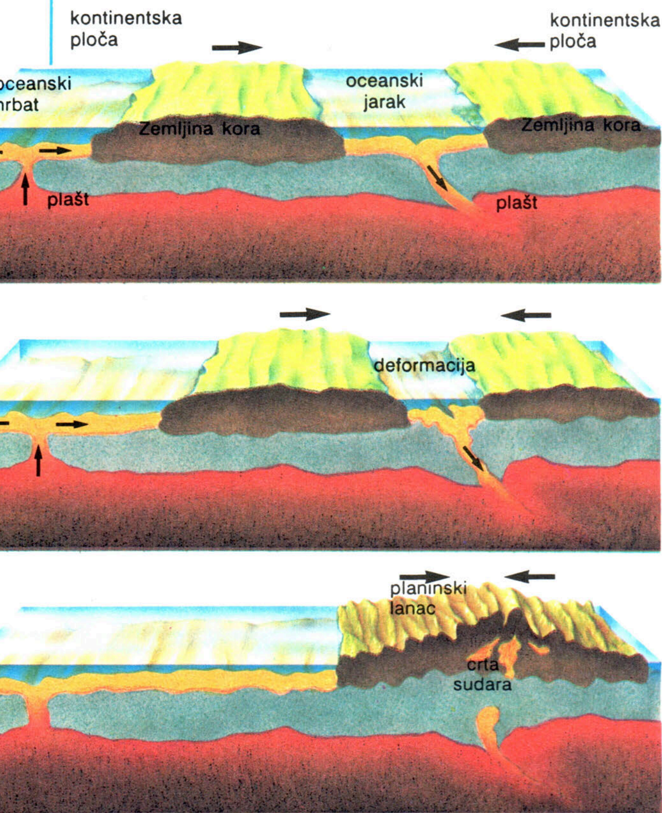
Kako klasificiramo potrese?
Dijagrami, koje registrira seizmograf, imaju skalu vrijednosti prema jačini udara. Npr. udar od 2 stupnja MCS (Mercalli--Cancani-Sieberg) skale vrlo je slab, a od 12 stupnjeva katastrofalan, sa strahovitim posljedicama. Poznata je i Richterova skala stupnjevana od 1 do 10.

Je li moguće predvidjeti potres?
Danas je moguće predvidjeti samo mjesto potresa, ali ne i vrijeme i jačinu udara. Znamo iz iskustva da su životinje osjetljivije nego ljudi i da postaju nemirne nekoliko minuta prije svakog potresa (slika gore). Čovjek je naučio, u okviru svojih mogućnosti, zaštititi se od ovih prirodnih pojava. U trusnim područjima, kao npr. u Japanu, grade se kuće od drva i papira ili u novije vrijeme, suvremenom tehnologijom, od armirana betona, koji posjeduje potrebnu elastičnost.

PLANINE I LEDENJACI

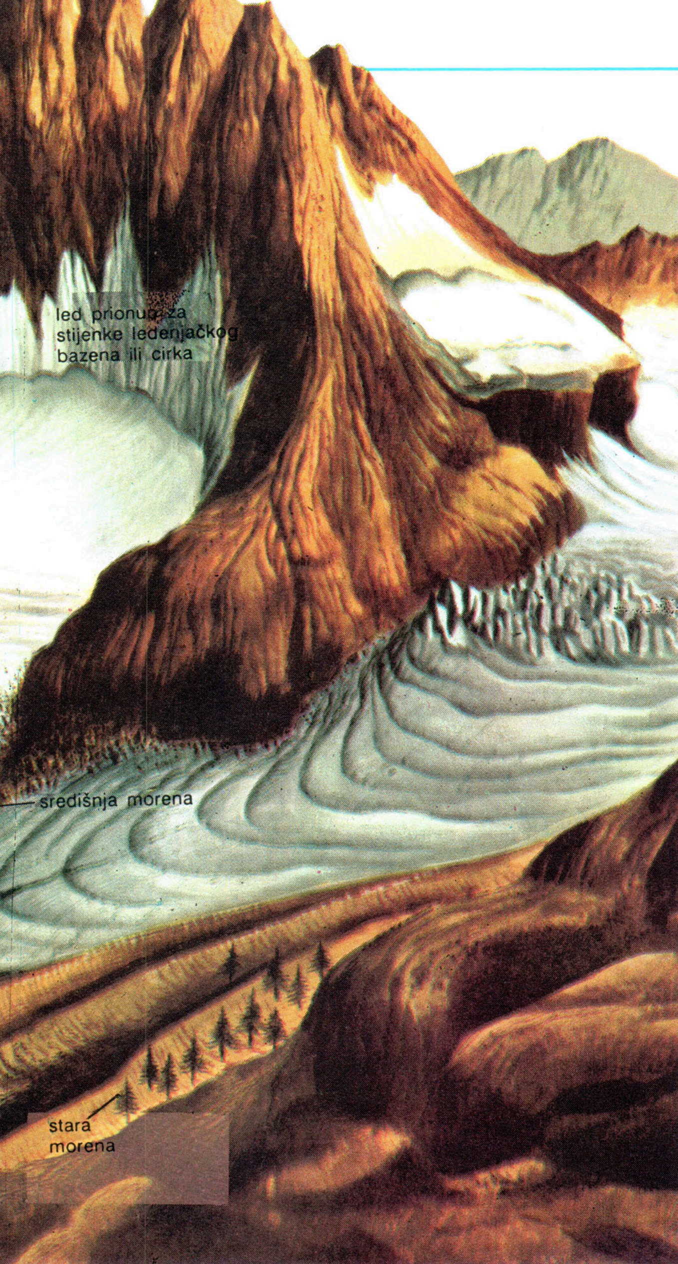
Kad su nastale planine?
Ima gora koje mogu nastati za nekoliko dana. To su vulkanske gore. No, općenito govoreći nastanak reljefa na Zemlji dug je, spor i složen proces.

Kako su nastale planine?
Kontinenti se neprekidno, iako vrlo sporo, pomiču. Američki se kontinent udaljuje svake godine od Europe i Afrike 5 do 10 centimetara. Kontinenti su poput velikih splavi koje plutaju na slojevima magme, udaljujući se i približujući. Kada se dva kontinenta približe toliko da se mogu sudariti, različiti se slojevi stijena izobliče i naboraju (slika dolje). Crta sudara u dugom se i sporom postupku spoji i tako stvori planinski lanac.





Da li se planine mijenjaju?
Reljef se neprestano mijenja, pod utjecajem vjetra, kiše, leda, te neprekidne izmjene toplih i hladnih razdoblja. Erozivnim djelovanjem elemenata iz atmosfere i planine mijenjaju svoj izgled, iako su za to potrebna stoljeća. Oštri vrhovi se zaobljuju, a strane postaju glatke. Usto rijeke i ledenjaci stvaraju veličanstvene doline. Rijeke stvaraju doline nalik slovu "V", budući da produbljuju samo donji dio doline. Ledenjačke doline su u obliku slova "U", zbog bočnog djelovanja ledenjaka. One su šire i zaobljenije.



Kako se oblikuje ledenjak?

Svake se godine u višim planinskim predjelima uz iznimno niske temperature zalede velike količine snijega. Dolaskom ljeta toplina ne uspijeva otopiti sav led. Područja s ovakvim pojavama nazivamo područjima vječnog snijega.

Što je to firn?

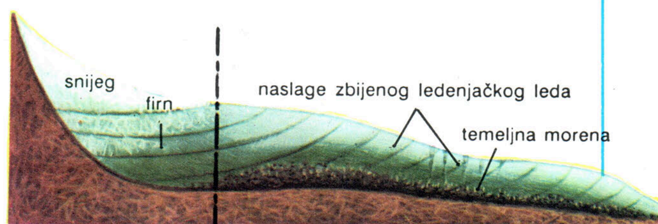
To je višegodišnji snijeg na visokim planinama, koji povremenim otapanjem i smrzavanjem dobiva pod tlakom novih snježnih naslaga zrnatu strukturu. Od firna su građeni ledenjaci.

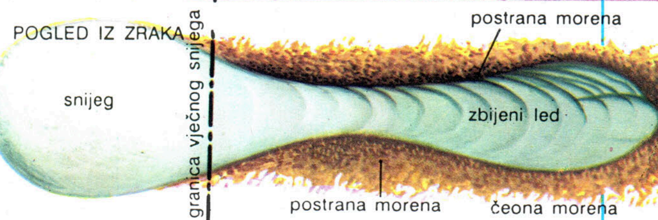
Da li se ledenjak kreće?

Ledenjak se, iako sporo, kreće poput zgusnuta voska. Na njegovo kretanje utječe nagib terena i tlak na stijene koje ga okružuju. Klizeći prema dolini rubni se dijelovi ledenjaka zbog trenja otapaju i još više ubrzavaju daljnje spuštanje. Pri spuštanju ledenjak dube i razara podlogu po kojoj se kreće. Na visinama s umjerenom klimom površinski snijeg klizi i otapa se. Od tako otopljena snijega nastaju potočići, koji se slijevaju u veće, a ovi u rijeke.

Što su morene?

U svom sporom kretanju led nagriza stijene i podlogu i povlači za sobom veliku količinu njihovih krhotina koje taloži u ledenjačkoj dolini. Kad se ledenjak potpuno otopi, od taloga nastane dug brežuljak – morena.



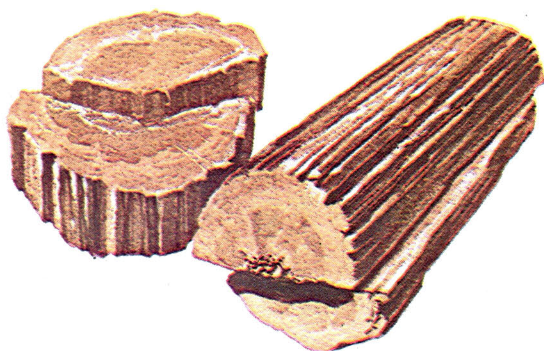


Gdje su najduži ledenjaci svijeta?

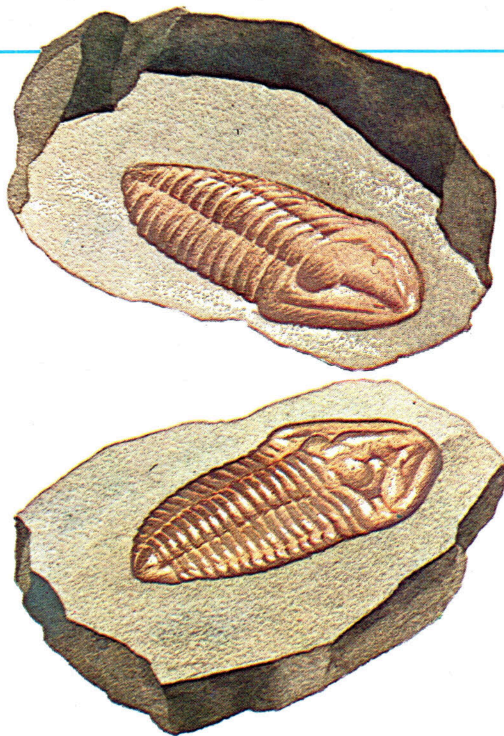
Najduži ledenjak nalazi se u Pamiru, u srednjoj Aziji. Dugačak je 72 km i zove se Fedčenko. Najduži ledenjak u Europi je Aletsch u Alpama i dug je 27 km.

OKAMINE ILI FOSILI

Što su okamine?
Okamine ili fosili su potpuno očuvani vrlo stari ostaci životinja ili biljaka. Poslije smrti, ostavljeni na zraku, organizmi se raspadaju. Suprotno tome, kad dospiju u naslage tla, poneki se čvrsti dijelovi sačuvaju. Ukoliko su te naslage poslije postale stijene, a stijene se puno ne mijenjaju, ostaci mogu biti sačuvani milijunima godina.



Da li su okamanjene šume fosili?
Da. U ovom slučaju okamenjivanje je uzrokovano mineralizacijom, tj. zamjenom organskih tvari mineralima. U najpoznatijoj okamanjenoj šumi, koja se nalazi u Arizoni, nalazimo okamenjena debla stara 200 milijuna godina.



Što su trilobiti?
Trilobiti su okamine izumrlih, prastarih, isključivo morskih rakova rasprostranjenih u paleozoiku (prije 550 do 275 milijuna godina). Naziv potječe od njihova vanjskog oklopa podijeljenog u tri dijela ili režnja. Primjeri koje gore vidimo karakteristični su za taj čudesni proces okamenjivanja. Podzemne vode mogu u potpunosti uništiti zakopana bića, ostavljajući u stijeni prazan prostor, koji po obliku do zadnjeg detalja odgovara tome biću, kao svojevrsni "kalup". Poslije nove naslage ispune takve kalupe i stvore kameni model životinje.

Da li su trilobiti najstarije okamine?
Ne. Najstariji fosili stari su 3 milijarde godina. To su alge i bakterije pronađene u području Gornjeg jezera u Sjevernoj Americi, u Transvaalu u Južnoj Africi i u Australiji.

Da li su pronađeni fosili gmazova?
Da, u Sjevernoj Americi i u Africi. Oni su se pojavili na Zemlji u permu, razdoblju koje je trajalo prije 280 do 230 milijuna godina, čiji prikaz vidite na slici lijevo.



Gmazovi na njoj prikazani pripadaju skupini Pelycosauria, od kojih su se razvili prvi sisavci.

Postoje li okamine kukaca?
Jednu od njih vidimo na slici gore. Radi se o kukcu zatvorenom u jantar koji je pronađen u Njemačkoj. Potječe iz oligocena, prije 37 do 26 milijuna godina.

Kako se utvrđuje starost okamina?
Općenito je to vrlo složen postupak, koji koristi različite metode u svrhu dobivanja točnih podataka. Uzimaju se u obzir: slijed slojeva stijena, sposobnost stijene da sačuva obilježja magnetskog polja Zemlje, čije su nam promjene u tijeku vremena poznate, klimatske prilike u prošlosti i drugo. Međutim, najvažnija metoda koristi preostalu radioaktivnost samog predmeta čiju starost želimo odrediti. U okaminama kao i u stijenama preostali su radioaktivni atomi, koji se s vremenom razbijaju tvoreći neradioaktivne izotope. Poznajemo vrijeme koje je potrebno da bi određena količina radioaktivnih atoma uzrokovala stvaranje vlastitih izotopa. Promatrajući odnos između preostalih radioaktivnih atoma i njihovih izotopa, možemo prilično točno odrediti starost samog predmeta. U tu svrhu koristimo radioaktivne atome ugljika 14, urana, torija, rubidija i kalija 40.

STIJENE

Što je to mineralogija?
Mineralogija je znanost o mineralima koja istražuje njihov sastav, fizička, kemijska i optička svojstva. Minerali su sastavni dijelovi svih stijena na našem planetu.

Dakle, sastav stijena nije u potpunosti istovrstan?
Ako mislimo na planine, stalna je čvrstoća, otpornost i istovrsnost njihovih stijena. Ali sama se stijena stvara, živi i umire kao i sve drugo u prirodi. Životni ciklus nakupina različitih minerala ostvaruje se milijunima godina.

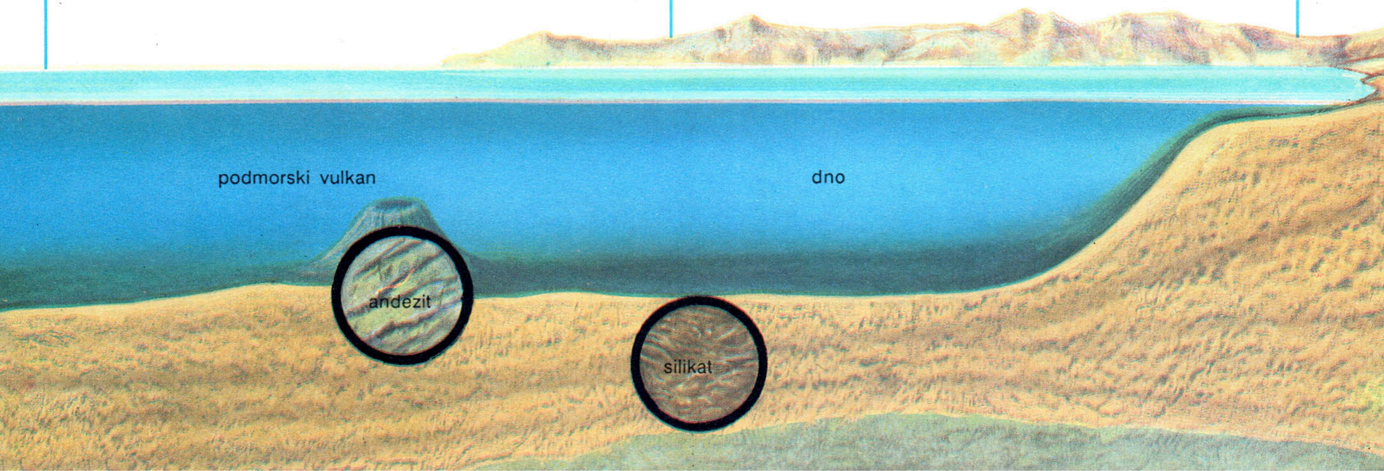
Kakvog su podrijetla stijene?
Kad je nastao naš planet, bila je to samo užarena masa tvari, koja se polako hladila na površini. Stijene su ishod toga hlađenja.

Postoje li različite vrste stijena?
Kao što životinjski i biljni svijet imaju svoje podvrste, tako i stijene imaju svoje osobine prema tome kako su, poslije početnog hlađenja, različiti čimbenici uvjetovali njihov današnji izgled. Dijelimo ih na magmatske, taložne ili sedimentne i metamorfne ili izmijenjene. U Hrvatskoj su najrasprostranjenije taložne stijene. Na donjoj slici vidimo mjesta na kojima se zbivaju promjene.



Koje stijene nazivamo metamorfnima?
One koje su u svom sastavu pretrpjele niz promjena, preobrazbi, koje su promijenile njihove prvobitne osobine i stvorile novu vrstu agregata. Na primjer, mramor je preobraženi vapnenac a antracit preobraženi ugljen.

Kako je došlo do ove promjene?
Ovu promjenu uzrokuju tri čimbenika: toplina, tlak i kemijska reakcija. Nakon što su zbog jakog zagrijavanja pod Zemljinom korom pretvorene u neku vrstu ljepljive tvari, stijene su poslije izložene visoku tlaku, koji će nakon sudara kontinentskih ploča stvoriti planine. Topla voda, para ili plin, koji su se uvukli u sastav pojedinih stijena, uzrokovali su konačno i niz kemijskih reakcija. Gornja slika prikazuje presjek škriljavca, jedne metamorfne stijene.





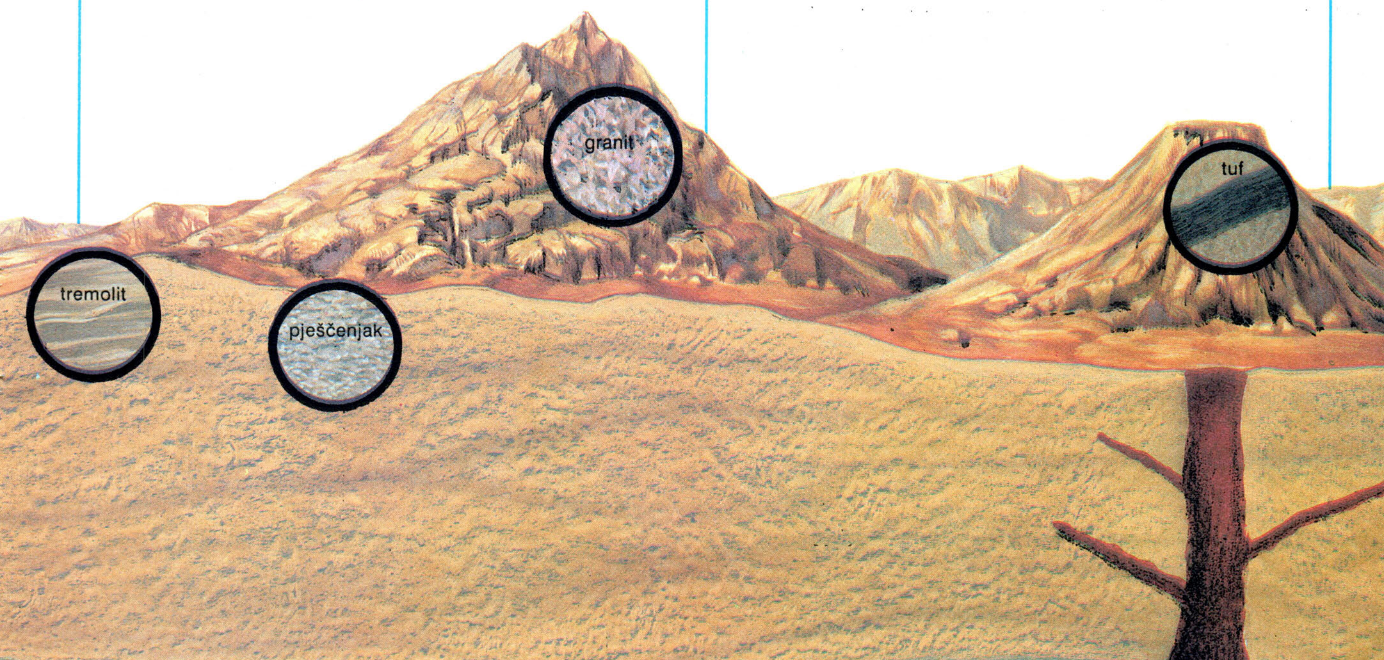


Što su taložne stijene?
Erozivni materijal, koji su nanosile rijeke, nakupio se na dnu mora. Kako se radi o neprestanoj "aktivnosti" rijeka, naneseni materijal taložio se u slojevima, koji se opet, izloženi neprekidnu tlaku, miješaju i stvrdnjavaju tvoreći taložne stijene. Mogu nastati i taloženjem vapnenačkih ostataka morskih organizama. Te stijene prepoznajemo po različitim slojevima kao na slici gore.

Koliko treba vremena za njihov nastanak?
Za sloj od 30 cm pješčenjaka treba od 400 do 500, a vapnencu preko 2000 godina.

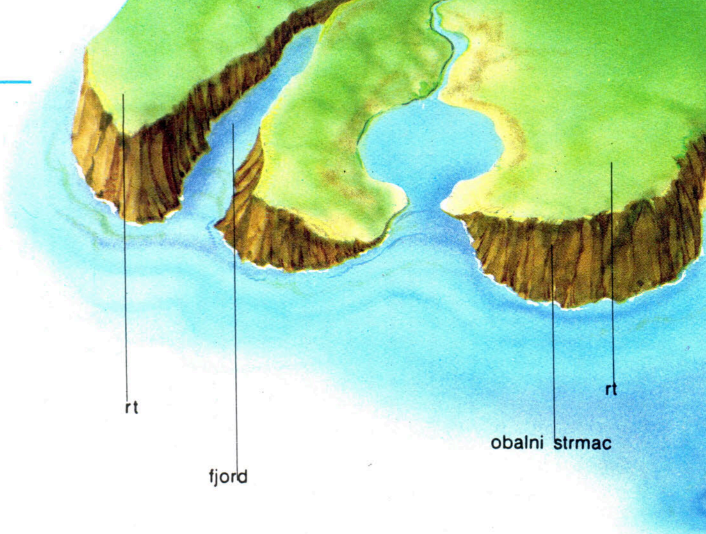
Što su magmatske ili eruptivne stijene?
Aktivni vulkan izbacuje užarenu tekuću lavu, koja se na površini hladi i kruti stvarajući stijene.

Da li samo erupcije vulkana stvaraju takve stijene?
Ne. Ponekad magma, koja nije ništa drugo do tekuća stijena u unutrašnjosti Zemlje, polako teče prema površini prenoseći ili topeći druge stijene iz sastava Zemljine kore. Kako nije pod velikim potiskom, ona se hladi prije izbijanja na površinu i stvara stijene koje nazivamo intruzivnim. Za razliku od njih stijene nastale erupcijom nazivamo ekstruzivnim. Slika gore: bazalt nastao erupcijom vulkana.

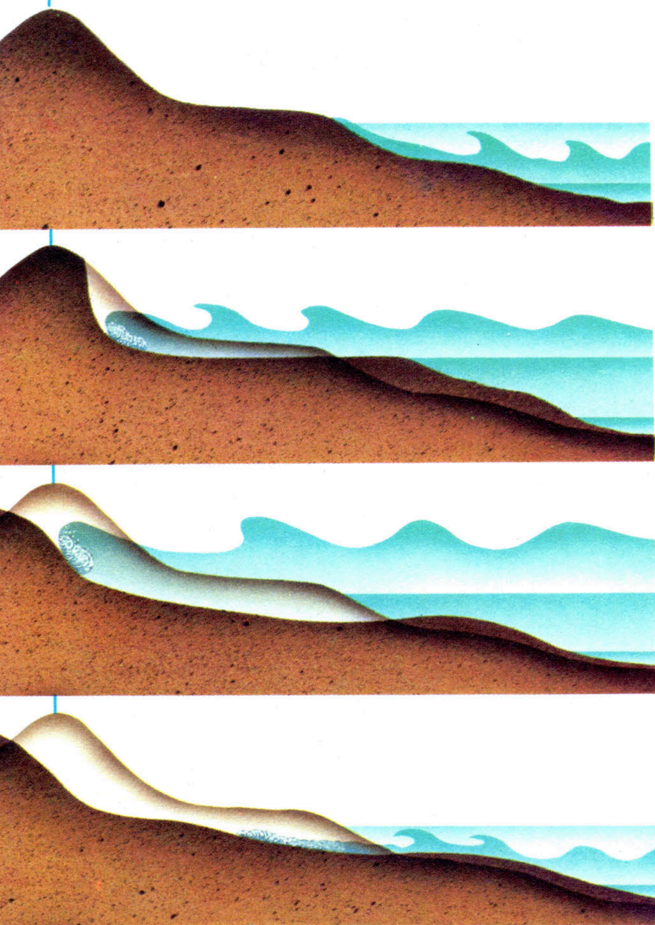


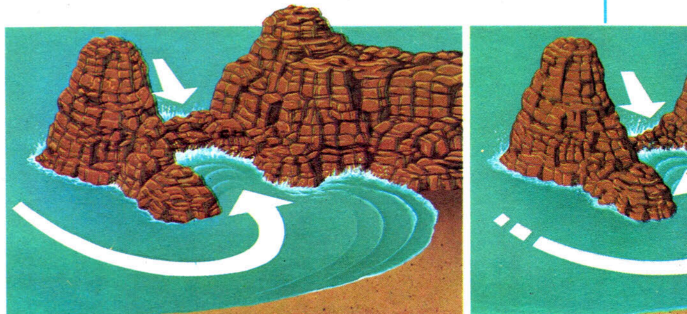
MORE I OBALE

Što je djelovanje mora?
More je oduvijek privlačilo čovjeka i bilo nezamjenjiv izvor života. Duž njegovih obala, dugih otprilike 450 000 km razvile su se najstarije civilizacije. Sve zbog iznimnih pogodnosti koje ono pruža, kao i zbog njegova povoljna utjecaja na klimu. Kroz milijune godina more je oblikovalo obale nagrizajući ih i taložeći na njima nanose rijeka. Obale se neprestano mijenjaju, poprimajući različite oblike (gornja slika) zbog plime i oseke – dnevnih mijena mora, uzrokovanih utjecajem Sunca i Mjeseca – zbog valova, struja, vjetrova i promjena razine mora.

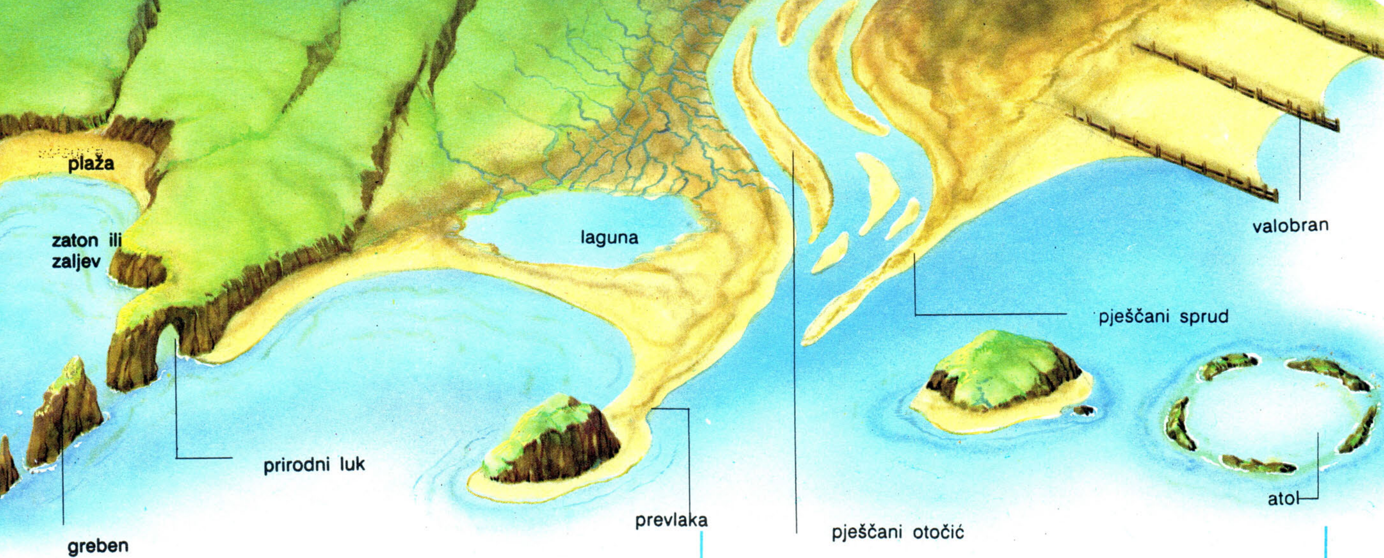


Što je sprud?
To je nakupina pijeska. Sprudove nalazimo duž obale, gdje ih nanosi more (slika dolje lijevo). Ponekad, kad se more povuče, oni se učvrste i okamene.



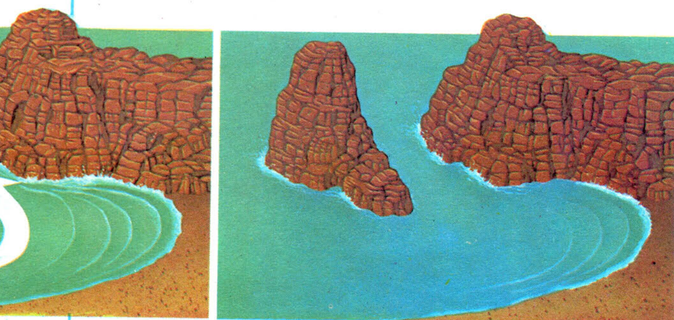


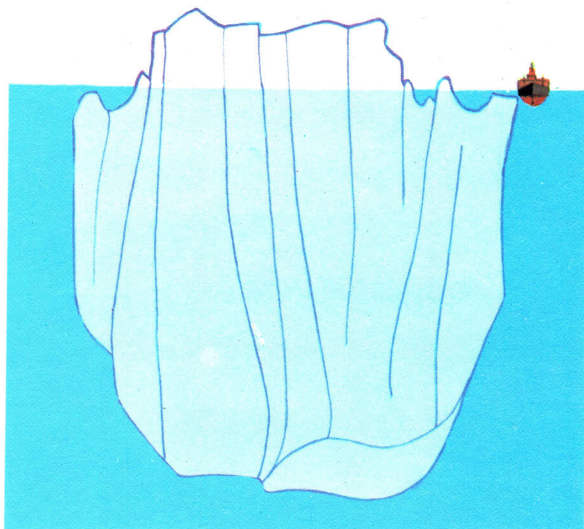
Što su grebeni?
Gornje slike prikazuju slijed stvaranja grebena. Valovi, koji utječu na oblik obale, djeluju na najslabija i najizloženija mjesta u stijeni. S vremenom polagana erozija uzrokuje odvajanje jednog dijela stijene od njezina ostatka. Taj dio nazivamo grebenom. Radi se o prilično čestim pojavama, koje daju poseban izgled obali i cjelokupnu krajoliku.



Kako nastaju plaže?
Plaže mogu biti od oblutaka (uvaljanih komadića stijene) ili od pijeska, nakupljenog uz more, na laganoj kosini obale. Pijesak se sastoji od sitnih zrnaca a prema mineralima od kojih se sastoji može biti različitih boja: bijel, crven, crn ili zelenkast. Pijesak koristimo u pripremi žbuke, proizvodnji stakla i keramike.

Kako se čovjek brani od erozivnog djelovanja mora?
Na različite načine: gradeći gatove i nasipe koji štite obalu od udara valova ili valobrane (umjetne prepreke) koji razbijaju valove i sputavaju njihovu udarnu snagu, obuzdavaju struje i pogoduju stvaranju plaža.





Koji tipovi obala postoje?
Obalom nazivamo crtu dodira kopna i mora. Razlikujemo dva osnovna tipa obala: visoke i niske. Visoke su stjenovite, njihove okomite stijene zadiru u more ili more prodire u duboke usjeke koje nazivamo fjordovima. Najviše fjordova ima u Skandinaviji. Niske obale su najčešće pjeskovite ili šljunkovite, nastale sporim i postupnim gomilanjem nanosa. Posebna vrsta niskih obala su koraljni grebeni, stvoreni od ostataka stijena i nakupina koralja a koje nazivamo atolima. Dalmatinskim tipom obale naziva se razvedena obala s mnoštvom otoka i otočića.

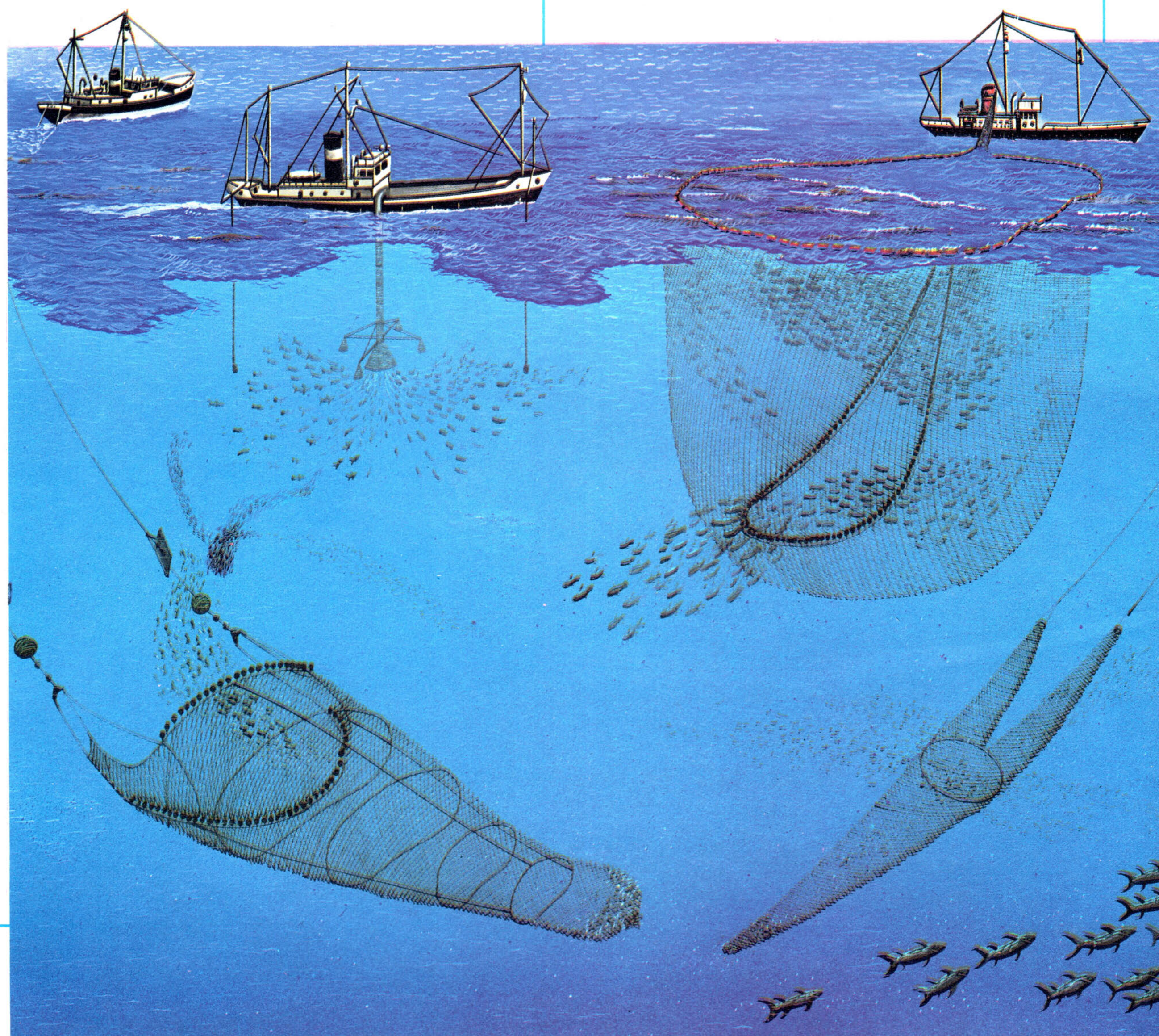
Što je santa leda?
To je pravi ledeni brijeg koji pluta po moru tako da se samo deveti dio njegove ukupne mase vidi iznad površine mora. Santa se nekad odvojila od polarnog leda, među ostalim i djelovanjem mora, pa nošena strujom i vjetrom besciljno luta i vrlo je opasna za plovidbu.

RIBOLOV NA PUČINI

Koja su najbolja ribolovna područja?
Velika područja za privredni ribolov na moru uglavnom su tamo gdje se ocenske struje dijele ili spajaju. To uzrokuje miješanje mora u kojem se prema gore podiže hladnija voda bogata mineralnim solima. Najbolja ribolovna područja su obično na moru koje nije dublje od 350 m. Najbogatije ribolovne zone u Europi su: otvoreno more oko britanskih otoka, more uz obale Francuske i Portugala i Sjeverno i Baltičko more. Hrvatski dio Jadrana osrednje je bogat ribom.

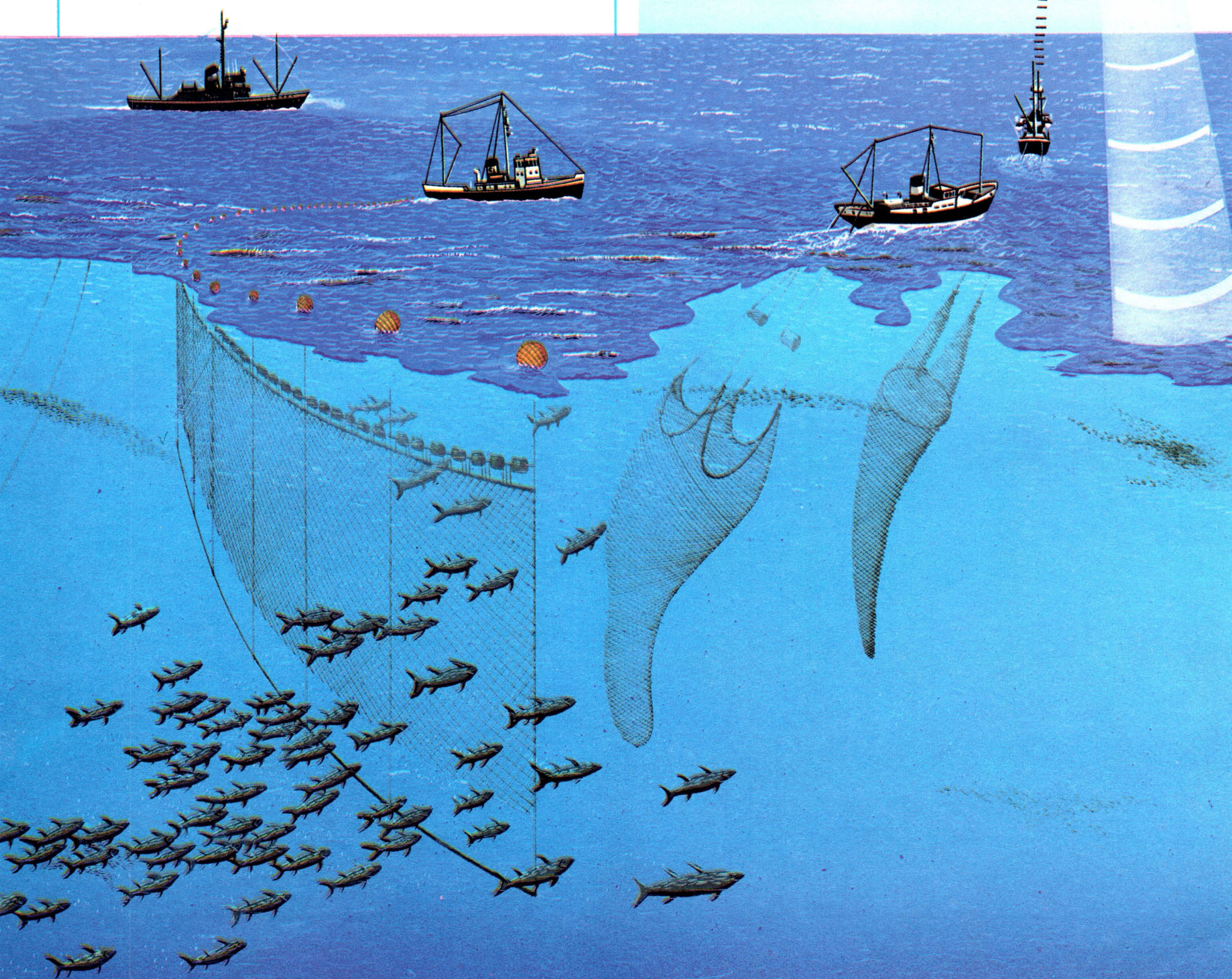
Je li ribarstvo važna djelatnost?
Da, danas je ribarstvo značajna djelatnost, važna za prehranu i gospodarstvo mnogih zemalja.

Da li se ribarski brodovi koriste i za preradu ribe?
Nekad su ribarice, poslije ribolova, hitale u luku da se njihov dragocjeni teret ne bi pokvario. Danas ribarski brodovi na oceanu, dugi ponekad i do stotinu metara, imaju klimatiziranu unutrašnjost, opremljenu za čuvanje, hlađenje, zaleđivanje, za obradu i preradu ribe, pa im to omogućuje dug boravak na moru.

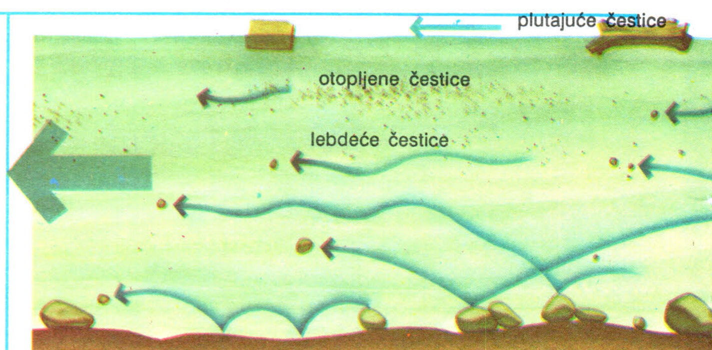


Ima li mnogo načina ribolova na moru?
Ima, i gotovo svi zahtijevaju posebno opremljene brodove. Najvažniji su prikazani na donjoj slici, s lijeva na desno. Koća, mreža u obliku vreće koja se vuče po dnu, omogućuje bogat ulov, ali uništava morsko dno. Može se ribariti i korištenjem električne struje, uz pomoć elektroda uronjenih u more, koje električnim udarima tjeraju ribu prema crpki koji ih usisava. Može se loviti sa zatvorenom mrežom plivaricom, s dubinskom mrežom, s trostrukom mrežom stajaćicom, koja pada okomito u more i u koju se riba zaplete, i s lebdećom koćom koja se vuče na dubini, ali iznad dna. Ribarima pomažu i umjetni sateliti koji uočavaju velike plove riba.

Kako se lovi tunj?
Morske ribe poput sabljarke ili tunja love se uz pomoć parangala, užeta na kojem su obješene udice s mamcem. Parangali ribarskih brodova ispuštaju se na velikom prostoru. Japanski parangalari postavljaju ih i do 120 km u dužinu. Općenito, tunj se prerađuje na ribarskom brodu.



RIJEKE



Što je riječni slijev?
To je široko područje s kojeg se prikuplja voda u glavni riječni tok. Potočići, potoci i rječice sa svojim rukavcima čine riječnu mrežu.

Što utječe na promjene protoka vode u rijekama?
To su prvenstveno oborine, bilo u obliku kiše ili snijega u planinama. Snijeg nakupljen u zimskom razdoblju, u proljeće se topi obogaćujući rijeke velikim količinama vode. Oborine djeluju prvenstveno na vodostaj i brzinu toka. Kad je dotok iznenadan i jak, kod jakih oborina ili naglog topljenja snijega, nastaju "visoke vode" koje prave štete okolišu.

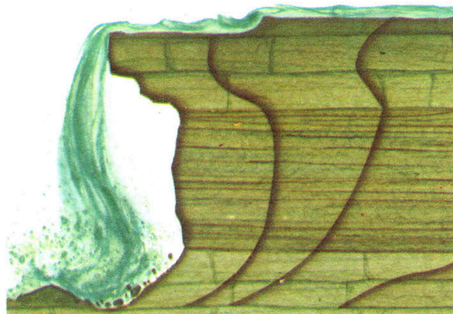
Da li rijeka stvara krajolik kroz koji teče?
Bez sumnje rijeka je velik umjetnik. Doline kroz koje teče posljedica su njenog višestoljetnog erozivnog djelovanja.

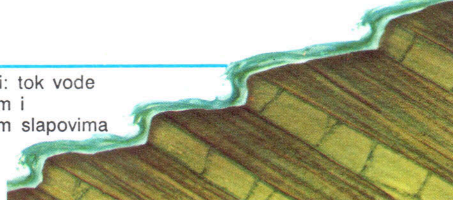
Da li voda djeluje samo erozivno?
U početnoj fazi riječna voda izjeda stijene između kojih teče. Nakon toga stijene i njihove krhotine matica nosi udarajući njima o rubove ili po dnu (slika gore), pojačavajući tako erozivnu sposobnost rijeke, dok sama ne uspori tok, spuštajući se u nizinu. Ondje djeluje odlaganjem i taloženjam nanosa.

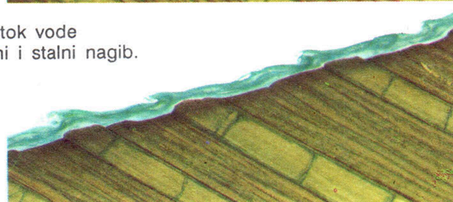
izvor

potok

rijeka u gornjem toku







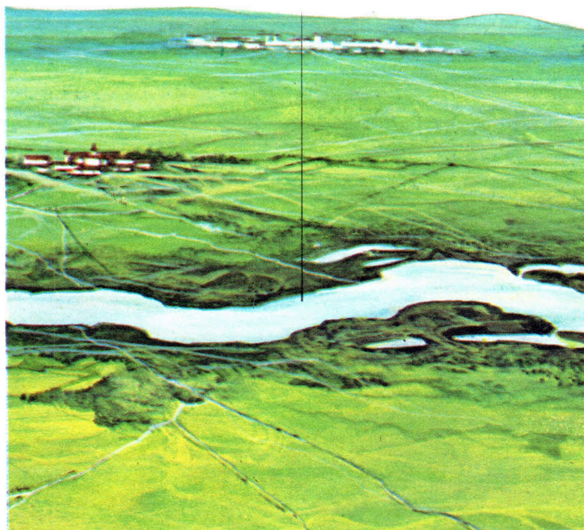
Što je taloženje?
To je pojava suprotna eroziji. Kad se rijeka spusti u dolinu, na dnu planinskog lanca, doplavljeni ostaci, koje nazivamo sedimenti, talože se na dnu. Rijeka međutim nastavlja s otplavljivanjem sitnog materijala sve do ušća. Na njemu se taj pjeskoviti materijal nakuplja stvarajući pješčane nanose, koji s vremenom mijenjaju izgled obale.

Zašto ušće ponekad nazivamo deltom?
Pješčani nanosi sile rijeku da otvara različite prolaze kako bi se probila do mora. Od ovih rukavaca nastaje trokut nalik grčkom slovu delta. U Hrvatskoj je najpoznatija delta Neretve.

Što je estuarij?
To je lijevkasti zaljev na ušću rijeke krakterističan za niske obale, na kojima je razlika između plime i oseke vrlo velika. Plimni val prodire duboko u rijeku i pri povlačenju produbljuje i čisti korito i omogućuje plovnost duboko u kopno.

Da li rijeke imaju životni vijek?
Potočići u planini su "mladost" rijeke. U toj fazi za nju su karakteristični brzaci, slapovi i vodopadi na čvrstim stijenama otpornima na eroziju. Rijeke ulaze u zrelo doba tekući polako kroz nizinu i stvarajući široke zavoje koje još nazivamo meandri.

Što su katarakti?
To su uzastopne prepreke ili pragovi u riječnom koritu preko kojih voda pada u slapovima. U užem smislu to je naziv za brzice u Nilu.





JEZERA

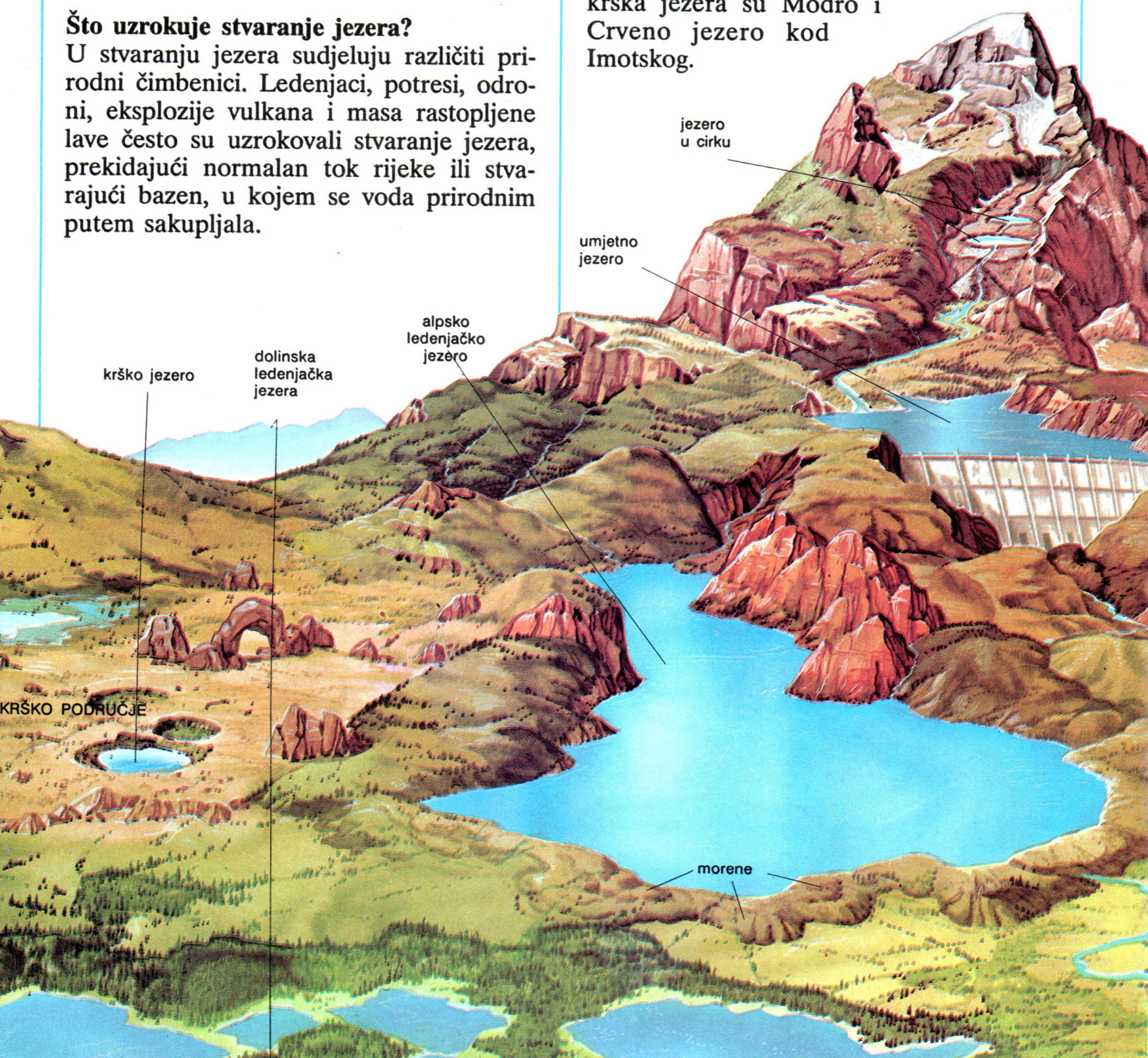
Što je jezero?
To je zasebna vodena površina, obično slatkovodna, smještena u više ili manje dubokoj udolini, koju pune podzemne rijeke ili potoci.

Kako dijelimo jezera?
Obično ih dijelimo prema podrijetlu na tektonska, vulkanska i ledenjačka, znači prema uzroku stvaranja udubljenja koja su se napunila vodom.

Što uzrokuje stvaranje jezera?
U stvaranju jezera sudjeluju različiti prirodni čimbenici. Ledenjaci, potresi, odroni, eksplozije vulkana i masa rastopljene lave često su uzrokovali stvaranje jezera, prekidajući normalan tok rijeke ili stvarajući bazen, u kojem se voda prirodnim putem sakupljala.

Što su ledenjačka jezera?
Ledenjačka jezera su nastala u udubinama stvorenim erozivnim djelovanjem davnih ledenjaka. Ledenjaci su imali veliku erozivnu moć i uspijevali su udubiti i najčvršće stijene stvarajući doline u kojima će se smjestiti. Kad se ledenjak otopi, iza sebe ostavlja jednu ili više kotlina koje će se možda poslije napuniti vodom.

Ima li u Hrvatskoj ledenjačkih jezera?
Nema. Ima ih u susjednoj Sloveniji i u drugim alpskim zemljama. U Hrvatskoj se međutim nalaze svjetski poznata Plitvička jezera, nastala stvaranjem sedrenih prepreka u riječnoj dolini. Poznata krška jezera su Modro i Crveno jezero kod Imotskog.



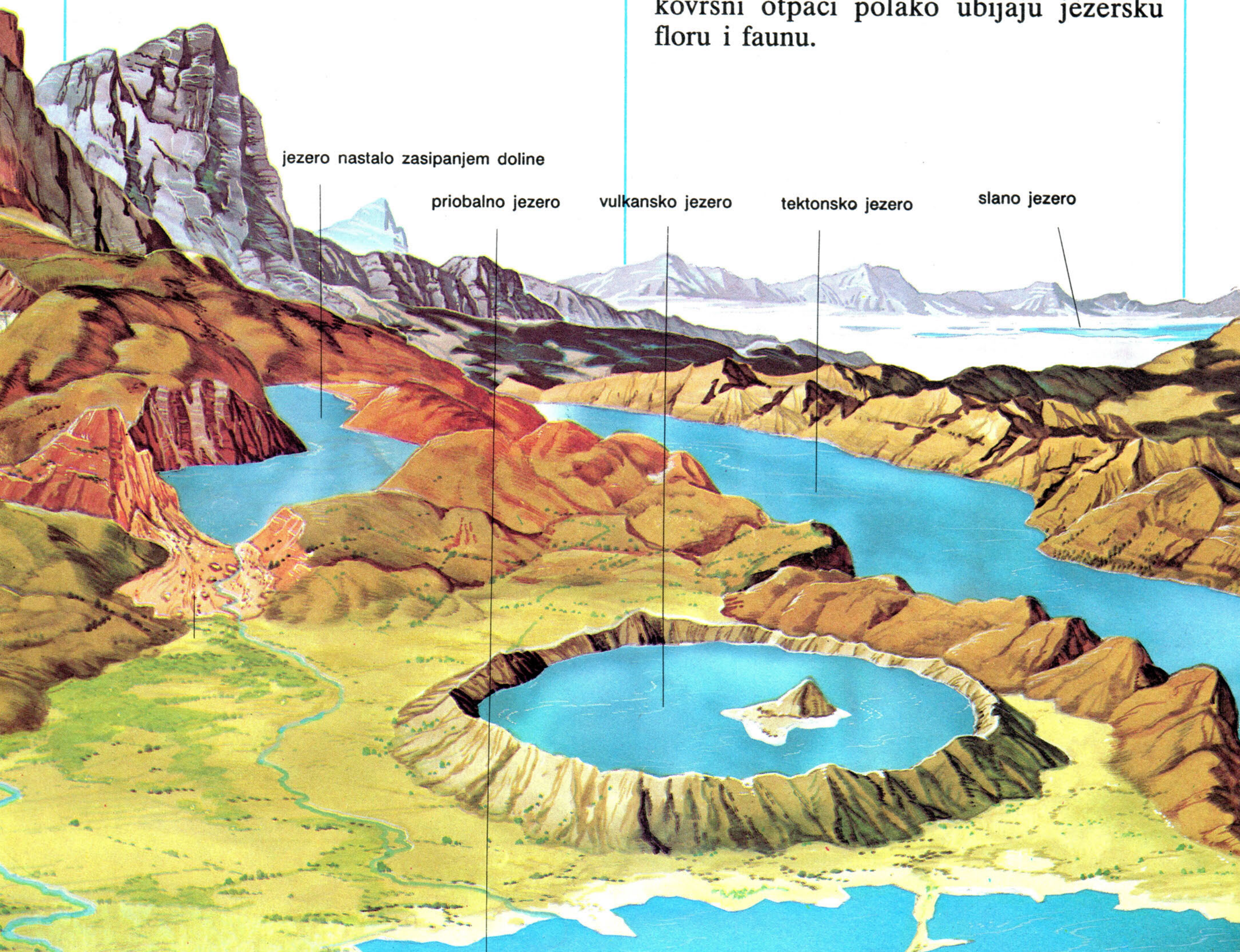
Što su tektonska jezera?
To su jezera nastala u udubinama poslije lomova Zemljine kore. Te su lomove uzrokovali poremećaji u unutrašnjosti Zemlje. Tektonskog su podrijetla neka od najvećih i najdubljih jezera na Zemlji: Tanganjika u Africi i Bajkalsko jezero u Rusiji.

Ima li vulkanskih jezera?
Da, to su jezera koja ispunjaju kratere nekadašnjih vulkana. Vulkanskom aktivnošću stvorena je kotlina koja se poslije napunila vodom, a naziva se i kaldera.

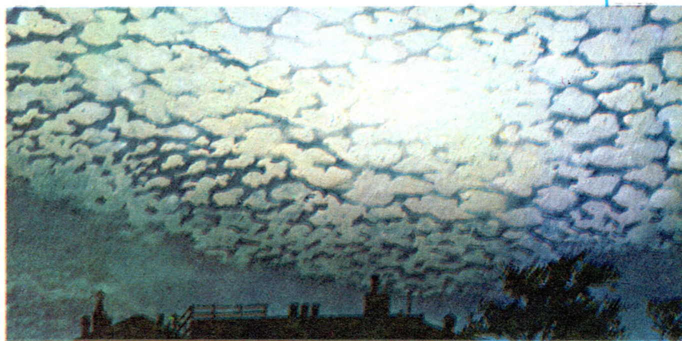
Kojeg su oblika vulkanska jezera?
Jezera, koja ispunjaju kratere nekadašnjih vulkana, imaju najčešće kružni oblik. U susjednoj Italiji vulkanska su jezera Bracciano i Nemi, a u SAD Crater Lake u državi Oregon.

Ima li jezera sa slanom vodom?
Da. Jezera uz morske obale najčešće su slana. Njihovu stvaranju pogodovali su nanosi pijeska duž obale koji su sprječavali oticanje rijeke u more. Slana su i ona jezera koja su, ostavši bez kanala za napajanje, ili koja se nalaze u iznimno suhim predjelima s rijetkim kišama, izložena velikom isparavanju, čija je posljedica gomilanje mineralnih soli. Jedno od takvih je jezero Chad u središnjoj Africi.

Da li će jezera zauvijek postojati?
Sva su jezera osuđena na umiranje bilo presušivanjem ili iz drugih razloga. Rast biljaka može na primjer pretvoriti s vremenom plitko jezero u močvaru ili baru. Erozivna moć vode može uzrokovati jače otjecanje i osiromašenje jezera vodom. Naslage mulja, pijeska, šljunka i drugih taložina mogu ispuniti korito jezera. Na kraju, i zagađivanje, nebriga ljudi i svakovrsni otpaci polako ubijaju jezersku floru i faunu.



OBORINE



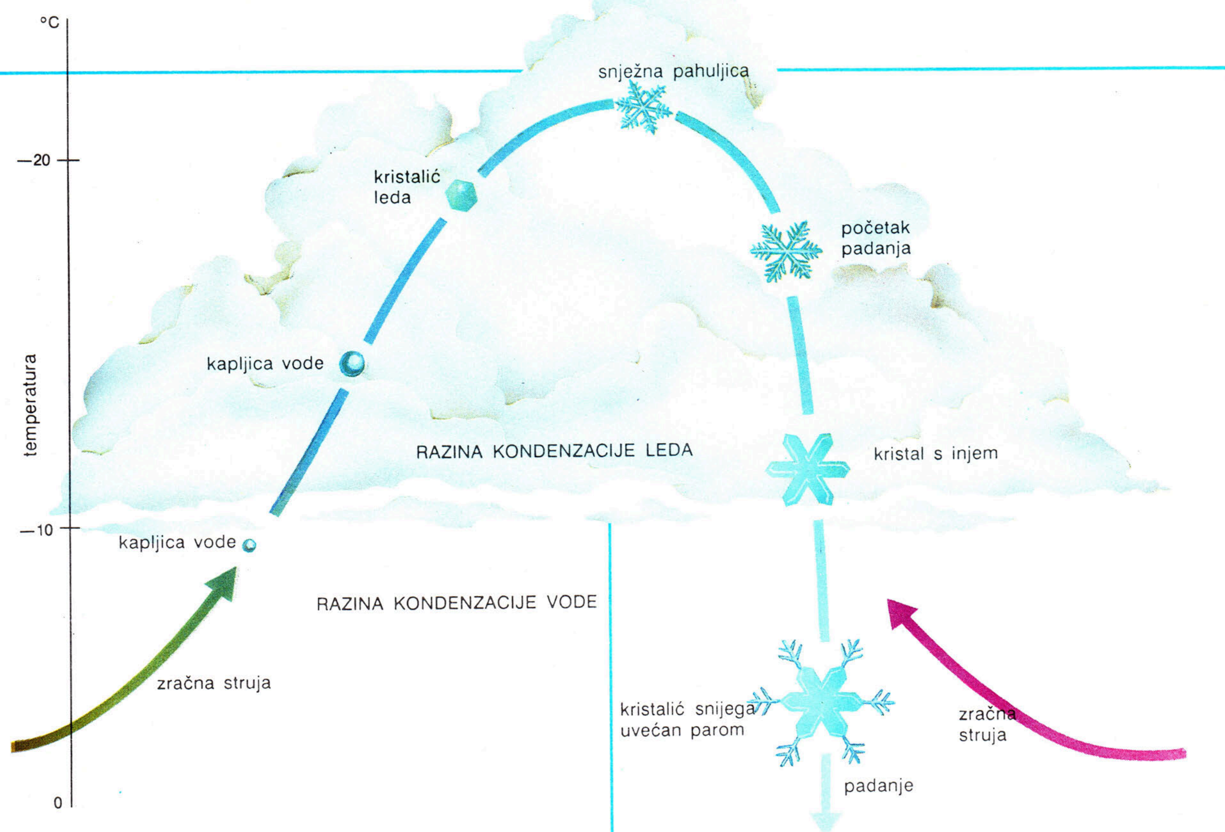


Zašto voda isparava?
Isparavanje je prijelaz vode iz tekućeg u plinovito stanje i uvijek ga prouzrokuje toplina. U normalnim uvjetima u prirodi jedan dio vode iz rijeka, jezera i mora i ostalih voda, isparava, posebice tijekom dana, pod utjecajem Sunčeve topline.

Što je kruženje vode u prirodi?
To je najznačajnija pretvorba koja se zbiva na Zemlji i u njenoj atmosferi i koja omogućuje život. Voda iz rijeka, jezera, mora (1,2,3) isparava i skupa s parom iz tla (4) i parama nastalim isparavanjem biljaka (5) spaja se s parom u atmosferi i stvara oblake. Iz oblaka se ponovo spušta na zemlju u obliku oborina: kiše (6), tuče i snijega(7). Najjače isparavanje dolazi s velikih oceana, a oborine su obilnije na kopnu. Taj nerazmjer nadoknađuju rijeke koje pune more vodom.

Zašto su oblaci različiti?
Mnogi čimbenici utječu na oblik oblaka: visina na kojoj nastaju, temperatura, tlak zraka, pokreti velikih zračnih struja... Gore vidimo dva tipa visokih oblaka: cirokumuluse (ovčice) i ciruse.

7 6 2 1 3 4 5 5 1



Kako nastaju oblaci?
Ako na vatri zagrijavamo vodu u čajniku i promatramo "kljun" iz kojeg izlazi para, primijetit ćemo da se para na samom otvoru slabo vidi. Dalje od otvora para se bolje vidi. Dakle, nevidljiva se para šireći hladi i hlađenjem kondenzira ili zgušnjava u sitne kapljice i postaje vidljiva. Od kapljica je sastavljen oblak koji vidiš. Na sličan način u prirodi nastaju oblaci.

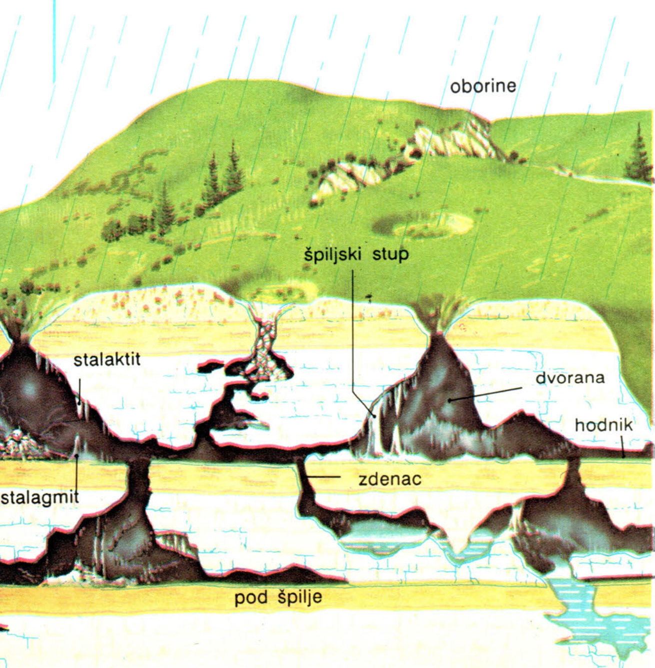
Kako nastaje kiša?
Ako je oblak sastavljen od većih kapljica, one i padaju većom brzinom i padajući razbijaju one sporije kapi i tako postaju još krupnije. Zbog toga njihova veličina i brzina neprekidno se uvećavaju. Ako je oblak dovoljno gust, i ako kapi narastu na određenu veličinu, padaju na zemlju, i to je kiša. Drugi analogan postupak stvara snijeg.

Kako nastaje snijeg?
Kristalić snijega nastaje u unutrašnjosti oblaka stvorenog prijenosom toplog i vlažnog zraka u hladne i suhe slojeve. Na dnu oblaka, u razini kondenzacije vode, kap vode se zgušnjava i diže uzlaznom strujom zraka te se ledi stvarajući kristalić leda. Nove se molekule vodene pare hvataju za mrežu kristala stvarajući ogranke na pahuljici. Kristal počinje padati i ogranci se produžuju. Nakon što napusti oblak, para uvećaje kristalić koji počinje padati prema Zemlji. Ako je temperatura uz Zemlju viša od temperature smrzavanja, kristali snijega se tope padajući na tlo u obliku kiše. Ali zimi, ako je temperatura zraka niska, padaju na Zemlju neoštećeni i prekrivaju je bijelim plaštem. Svi kristali snijega imaju pravilan geometrijski oblik, poput zvjezdica sa šest krakova.

ŠPILJE

Što je speleologija?
To je znanost koja proučava i istražuje šupljine ispod površine Zemlje. Speleolozi su nam omogućili da upoznamo dio našeg planeta koji uglavnom nije privlačio pozornost sve do prošlog stoljeća.

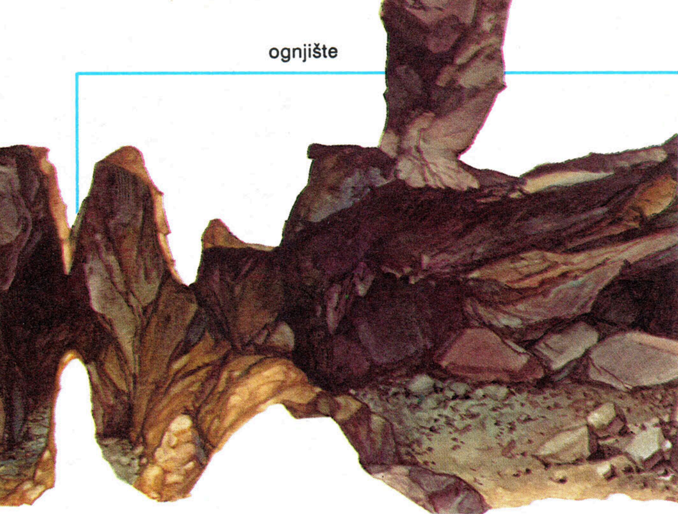
Da li su sve špilje jednake?
Općenito govorimo o dva tipa špilja: primarnima i sekundarnima. Primarne su nastale erupcijom vulkana. Nakon što se lava ohladila nastali su podzemni hodnici nazvani "lavinim kanalima" koji mogu biti duži od šest kilometara, kao što su Cuevas de los Verdes na Kanarskim otocima. Sekundarne su nastale na vapnenastim, propusnim terenima, nakon potresa i erozivnog djelovanja podzemnih voda ili vode s površine Zemlje, koja se probila u unutrašnjost kroza stijene. Posebno zanimljive, zbog izvanredne ljepote, ove špilje nalazimo u susjednoj Sloveniji (Postojnska i Škocjanska jama), ali ima ih i u Hrvatskoj, osobito u Lici (Cerovačka špilja) i u drugim krškim predjelima.

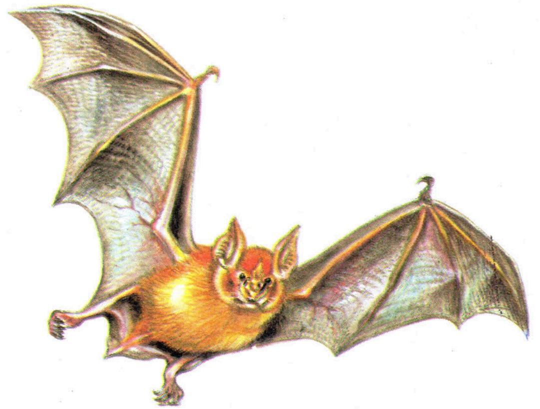


Nastanak stalaktita i stalagmita

Dvije tehnike spuštanja s dvostrukim užetom

Koje su osobine špilja?
Špilje se pružaju linearno sa širokim šupljinama povezanim ponekad veoma uskim prolazima, sa zdencima, podzemnim rijekama i hodnicima i posebnim vapnenačkim tvorevinama kao što su stalaktiti i stalagmiti.



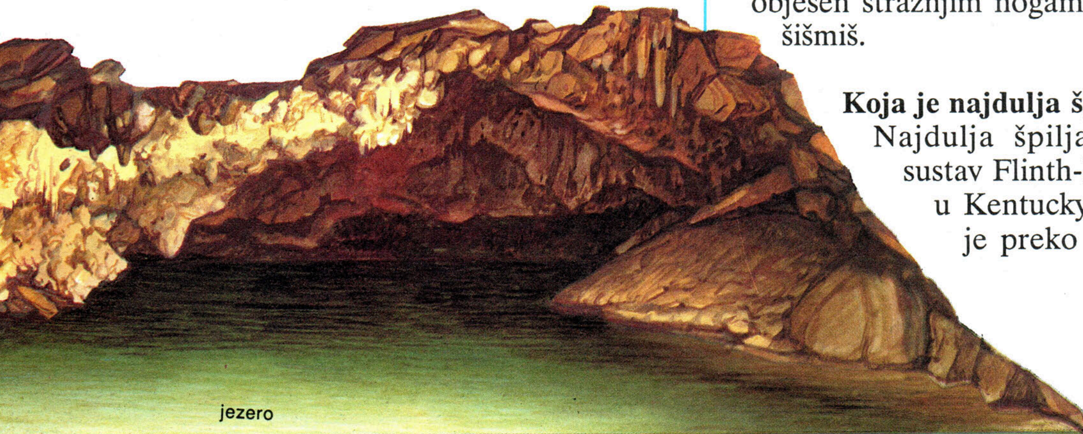


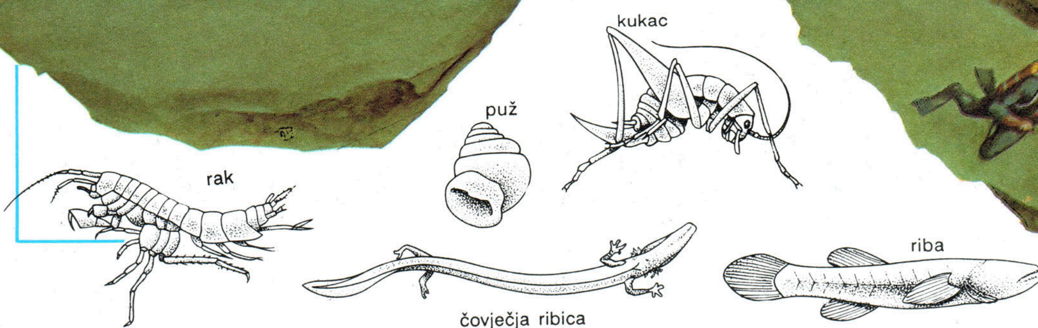
Što su stalaktiti i stalagmiti?
Voda, koja se probija kroz strop špilje, puna je minerala kalcijeva karbonata. Kapi vode su tijekom stoljeća i tisućljeća taložile u pukotinama ovaj mineral koji, krutеći se dijelom i zbog isparavanja zraka, stvara jednu vrstu visećeg kamenog "ledenjaka" koji nazivamno stalaktit. A stalagmit? Radi se o istoj pojavi, samo što se ovog puta mineral ukrutio na podu, na mjestu gdje kapi kapaju. Ponekad stalaktiti i stalagmiti "rastu" i spajaju se u prave stupove.

Tko živi u špiljama?
Rakovi, mekušci i kukci, životinje karakteristične za špilje, i male životinje koje su se morale prilagoditi takvu vlažnu i tamnu mjestu. Među njima je najznačajnija čovječja ribica. Ona je vodozemac na stupnju ličinke, crvenkasto bijela tijela, duga od 20 do 30 cm, zakržljalih očiju i kratkih slabih nogu. Živi u podzemnim vodama našeg krša od Istre do juga Hrvatske. U kolovozu 1994. hrvatski su speleolozi otkrili u Lukinoj jami na Velebitu do tada nepoznatu životinjicu.

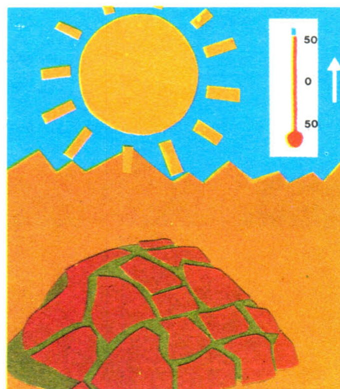
Ima li sisavaca u špiljama?
Samo jedan koji živi u većim špiljama obješen stražnjim nogama o strop. To je šišmiš.

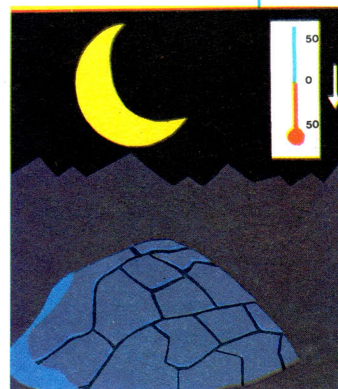
Koja je najdulja špilja na svijetu?
Najdulja špilja na svijetu je sustav Flinth-Mammoth špilja u Kentuckyju u SAD. Dug je preko 350 kilometara.





PUSTINJE

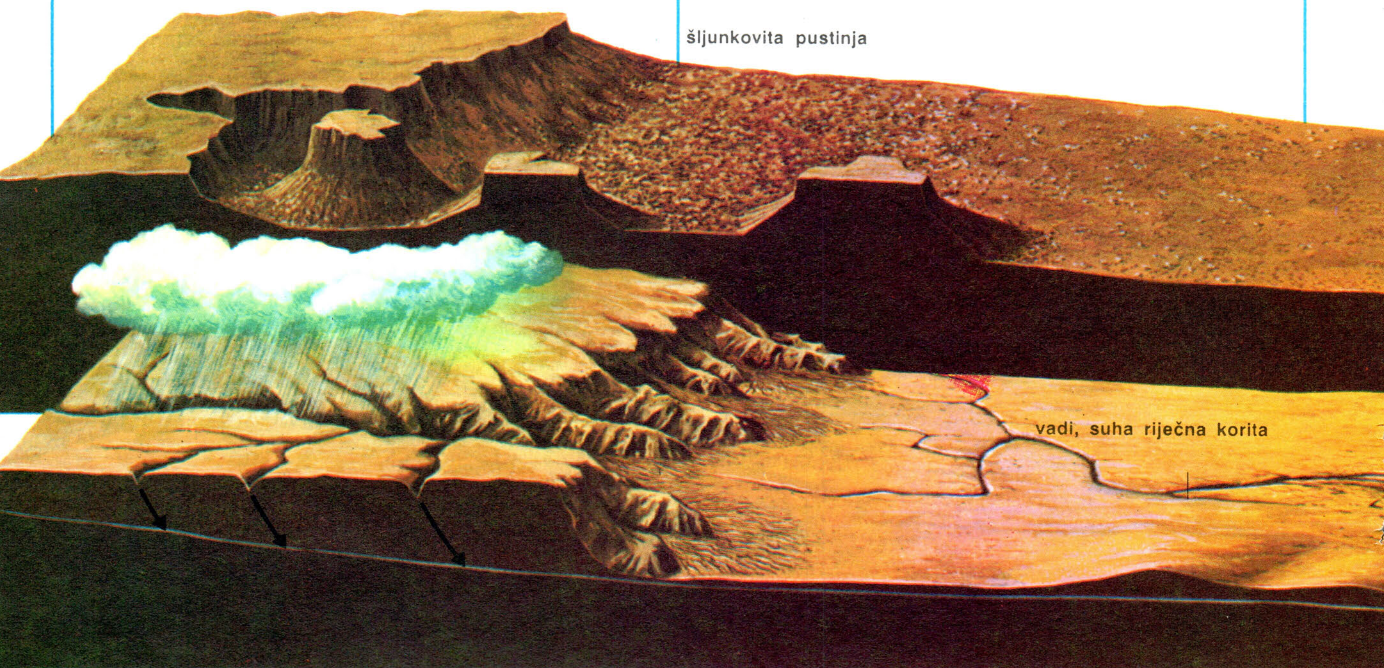




Da li oduvijek postoje pustinje?
Prostrana područja koja obično nazivamo pustinjama nisu to uvijek bila. Niz čimbenika je pridonio današnjem izgledu pustinjskog krajolika, koji je postao pjeskovit, šljunkovit ili brdovit, s visoravnima u koje su usječeni duboki klanci. Ti čimbenici su vjetar, voda i sunce.

Kako djeluju ovi čimbenici?
Jak vjetar, kojeg ne zadržava visoko raslinje, nosi sa sobom najmanje čestice stijena koje po planinama stružu poput ostakljenog papira, mrveći, glačajući i sitneći ih u šljunak. Voda, u obliku jakih oborina, izjeda i odnosi sa sobom u svom spustu najneotpornije dijelove stijena, udubljuje tijekom vremena duboke klance i nosi u nizinu sav taj sitni materijal. Na kraju, sunce i temperaturne razlike utječu na pucanje najotpornijih stijena.

Što je temperaturna razlika?
Tijekom dana pustinja upija gotovo 90% Sunčevih zraka, budući da nema oblaka i sitne prašine u atmosferi kao u drugim, vlažnim predjelima, koji inače umanjuju njegov utjecaj. Tijekom noći, tako brzo upijena toplina brzo i s jednakom lakoćom rasprši se i ne ostaje na tlu. Tako nastaju padovi i skokovi temperature od preko 40°C, jer se noću temperatura u pustinji zna spustiti na ništicu. Ovu promjenu nazivamo temperaturnom razlikom. Ona neprekidno "rasteže" stijene dok ne popucaju.

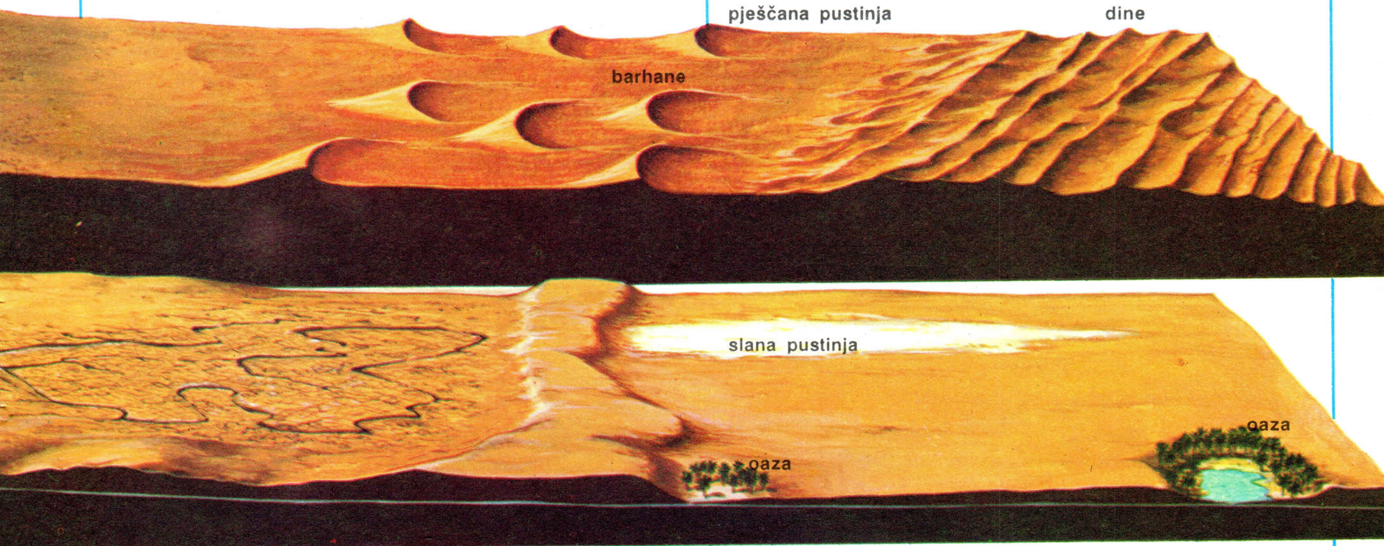


Da li se pijesak miče?
Pješčana prostranstva nisu nepomična. Dovoljan je jak vjetar da se izmijeni cijeli krajolik, dajući mu karakterističan oblik dina. Ako je vjetar umjeren i puše iz istog smjera, nastaju poprečne dine. Ako vjetar puše iz više smjerova onda nastaju dine zvjezdastog oblika. Ako nakupine pijeska pružaju otpor, vjetar će pomicati pijesak samo postrance, gomilajući ga na sredini. Tako nastaju potkovičaste dine.





Je li moguć život u pustinji?
Teške klimatske prilike nisu spriječile biljke i životinje da se nastane i u tim područjima, ali su se morale podvrći dugotrajnom prilagođavanju. Pustinjske životinje zasnovale su život u "smjenama". Sisavci su noćne životinje. Da bi došli do hrane moraju prijeći dugačak put, pa se lakše kreću u svježini noći. Krilate životinje, ptice, poput pustinjskog palčića, na slici sa strane, aktivniji su danju, gnijezdeći se na kaktusima iz kojih dobivaju vodu i hranu. Skočimiš, na gornjoj slici, ima dug ukočeni rep a kreće se i danju i noću poskakujući sa svojim dugim stražnjim nogama. Njegov organizam se ne znoji, malo gubi vodu mokrenjem, pa može preživjeti i tri godine bez vode.



PREDJELI VJEČNOG LEDA

Gdje se nalaze ta područja?
Iza polarnica Arktika i Antarktike. To su dvije kapice našeg planeta koje omeđuje 66. paralela.

Ima li kopna na tim područjima?
Antarktika je planinsko područje prekriveno vječnim ledom, a Arktik nema kopna, već je sav zaleđeno more.

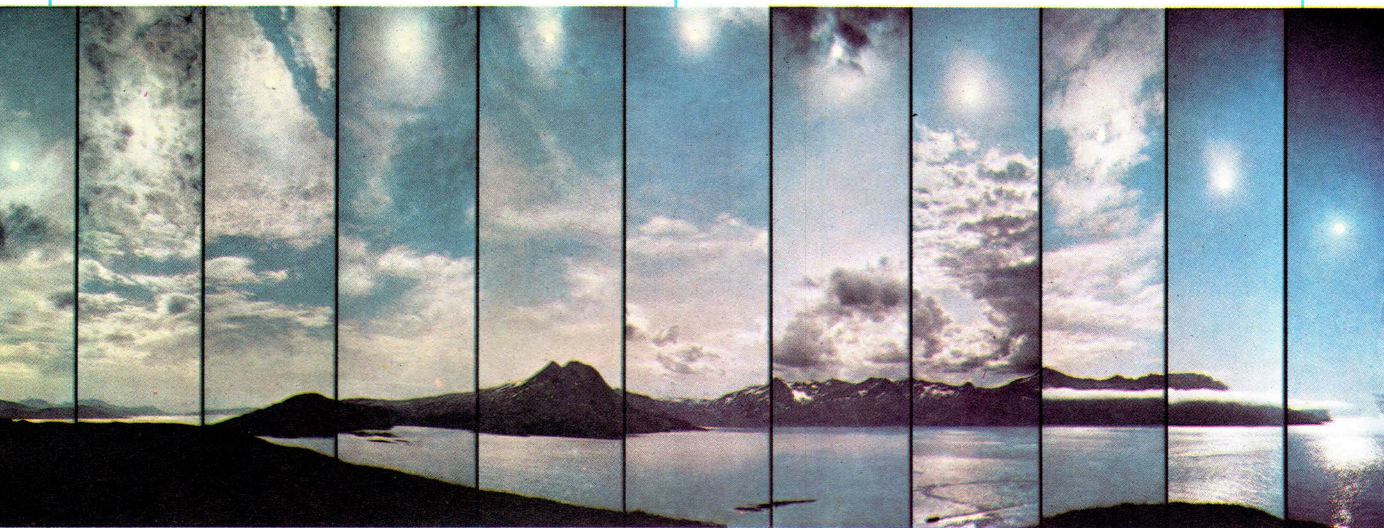
Gdje je hladnije, na Arktiku ili na Antarktici?
Upravo zbog postojanja planinskih lanaca, na Antartici su izmjerene niže temperature.

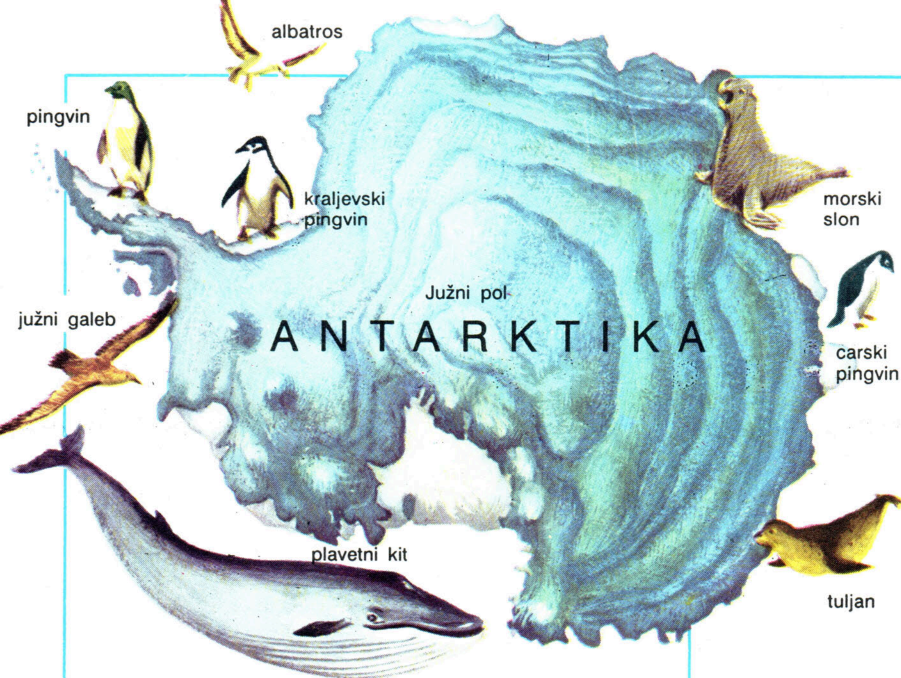
Zašto su polovi uvijek zaleđeni?
Zbog nagnuta položaja našeg planeta Sunčeve zrake ne dopiru okomito na polarne kapice, pa je i njihov učinak slabiji. Nadalje, zbog okretanja Zemlje, dan i noć na polovima traju mnogo duže nego u našim predjelima.



Koliko traje polarna noć?
Ona traje najdulje na polu, šest mjeseci, a otprilike na 70. paraleli traje nekoliko mjeseci.

Što je polarno sunce?
Polarne noći traju do šest mjeseci a to vrijedi i za polarne dane. Tako imamo polarno sunce ili "bijele noći" (slika dolje). Sunce ne napušta obzor, a promjenu dana i noći pokazuje promjena boje. Jarko crvena u zalasku prelazi polako u pastelne boje zore. Kako se udaljavamo od polova, noći su sve mračnije.





Kome pripada Arktik?
Dok je Arktik točno podijeljen između zemalja koje izlaze na Ledeno more (slika na prethodnoj stranici), Antarktika je prema jednom međunarodnom sporazumu, sklopljenom između zainteresiranih zemalja, područje znanstvenog istraživanja, slobodno za sve.

Da li postoje godišnja doba?
Nazočnost Sunca određuje godišnje doba. Zato obično govorimo o "zimskoj" noći i o "ljetnom" danu.

Što je polarna svjetlost?
To je električna pojava u atmosferi koja nastaje kad se počinju sudarati čestice razrijeđenih plinova. Tako se događa da u polarnim noćima nebo obasjaju neobična svjetla, plava ili crvena, zelena ili žuta, već prema visini na kojoj se događa to sudaranje.

Da li su polarna područja naseljena?
Na Sjeveru najudaljenija naselja nalazimo na otocima Svalbard. Na Jugu postoje samo baze za znanstvena istraživanja, a ima mnogo životinja koje žive duž obala, kao pingvini, tuljani, morski slonovi i albatrosi.

Što je tundra?
Na rubovima vječnog leda pruža se široko područje gdje se tijekom dugog polarnog dana snijeg topi i zemlja prekriva mahovinom i lišajevima. To je tundra koju kratko nastanjuju ptice selice, sobovi, lisice i zečevi.



ZNATE LI?

Koja je prosječna temperatura na Zemlji?
To je 22° C na tlu.

Odakle Dolomitima ime?
Dolomiti duguju ime stijeni od koje su građeni – dolomitu, karbonatu koji sadrži kalcij i magnezij, a proučavao ga je francuski kemičar Dolomieu.

Ima li na Marsu vulkana?
Da, na Marsu su, iako ugasli, najveći vulkani u Sunčevu sustavu. Najveličanstvenija je planina Olimp visoka 24 000 metara.

Koji planet ima najviše satelita?
Saturn ih ima 17, od kojih je 8 nedavno otkriveno.

Što su Mjesečevi potresi?
To su pojave istovrsne s potresima na Zemlji.

Što je pritok?
To je riječni tok koji se ne ulijeva u more, nego utječe u drugu rijeku.

Što su pasati?
To su stalni vjetrovi koji pušu iz tropskog u ekvatorijalno područje. Od siječnja do lipnja pomiču se prema sjeveru, a od srpnja do siječnja prema jugu.

Što je poplava?
To je porast vodostaja u rijekama i jezerima i izlijevanje vode izvan korita, nakon proloma oblaka ili naglog topljenja snijega.

Gdje se nalazi planina Ararat?
Nalazi se u Turskoj na granici s Armenijom i Iranom. Prema Bibliji tamo je nakon općeg potopa doplovio Noa.

Što je arhipelag?
To je skupina otoka okružena istim morem. U Hrvatskoj je najpoznatije Kornatsko otočje.

Što je duga?
To je svjetlosna pojava uzrokovana rasipanjem i lomom Sunčeva svjetla u kišnim kapima. Dugu primjećujemo na nebu nakon kiše ili pod slapovima. Ima oblik polukruga i sastoji se iz boja koje čine Sunčev spektar, sa crvenom izvana i ljubičastom iznutra.

Što je to supernova?
Nova je naziv za zvijezdu koja bez prethodnih najava bljesne zbog eksplozije u njenim vanjskim slojevima. Supernova nastaje eksplozijom zvijezde u cjelini.

Što je atmosfera?
Atmosfera je plinski omotač koji okružuje zvijezde i planete. Zemljina atmosfera pruža se iznad našeg planeta do visine od otprilike 100 km.

Što je anticiklona?
To je zračni sloj s višim atmosferskim tlakom od susjednih slojeva. Azorska anticiklona utječe na stabilnost ljetnog vremena na Mediteranu.

Što je kanjon?
Cañon na španjolskom znači kanal. Označuje erozivnu, usku i duboku dolinu koju je stvorio tok rijeke u propusnoj podlozi. Najpoznatiji je Veliki kanjon rijeke Colorado u SAD, a u Hrvatskoj kanjoni rijeka Zrmanje, Krke i Cetine, te Velika i Mala Paklenica u Velebitu.

Zašto je danju nebo plavo?
Plavu boju, koja danju pokriva nebo, stvara optička pojava. Od bijela Sunčeva svjetla zrak rasipa najjače plave zrake.

Što su cirusi?
To su visoki oblaci (između 6 i 10 km visine) koji su sastavljeni od malenih lebdećih iglica leda. Glavna im je osobina prozračnost. Imaju oblik vrpci ili odvojenih niti. Cirusi najavljuju loše vrijeme.

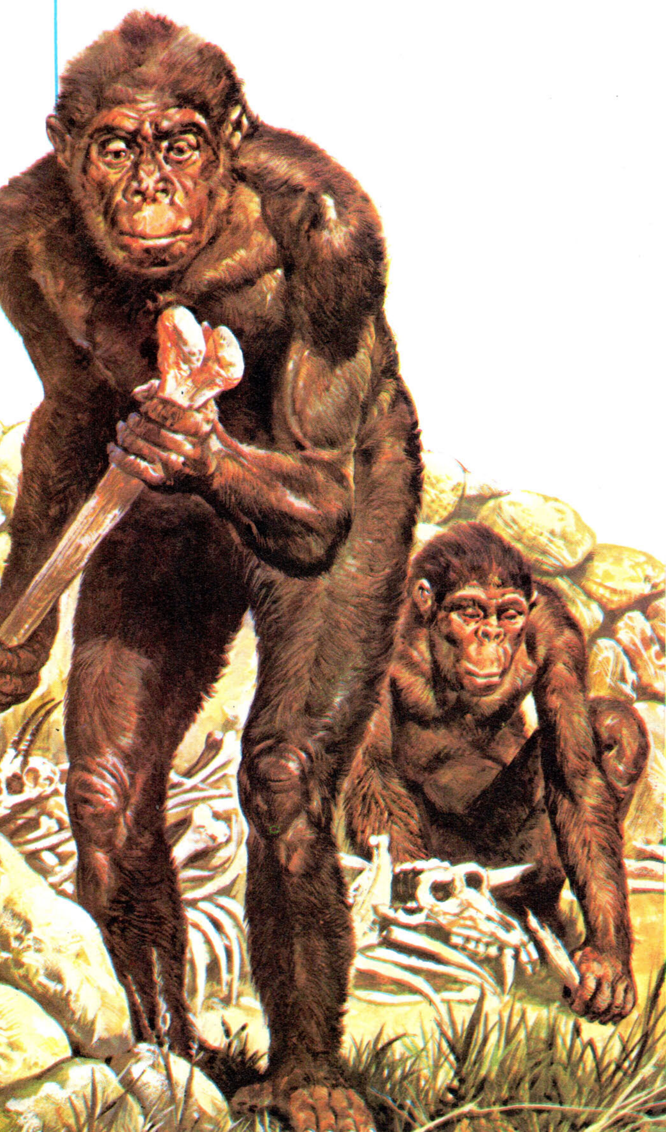


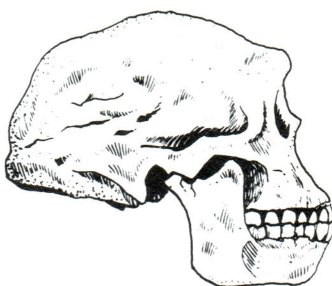
NARODI I CIVILIZACIJE

PRVI LJUDI

Da li čovjek potječe od majmuna?
Najnovija istraživanja kažu da ne potječe. Ljudi i majmuni su "rođaci" i potječu od jednog zajedničkog pretka – driopiteka, koji je živio prije 20 do 10 milijuna godina, a nastanjivao je šume, hranio se biljem i bio visok 60 – 120 cm.

Je li australopitek čovjek?
Australopitek, južni pračovjek, koji je živio prije 3 do 1 milijuna godina, imao je već mnoge ljudske osobine, a nadasve u ponašanju i u organizaciji svakodnevnog života. Nije se hranio samo biljem, nego je odlazio i u lov.



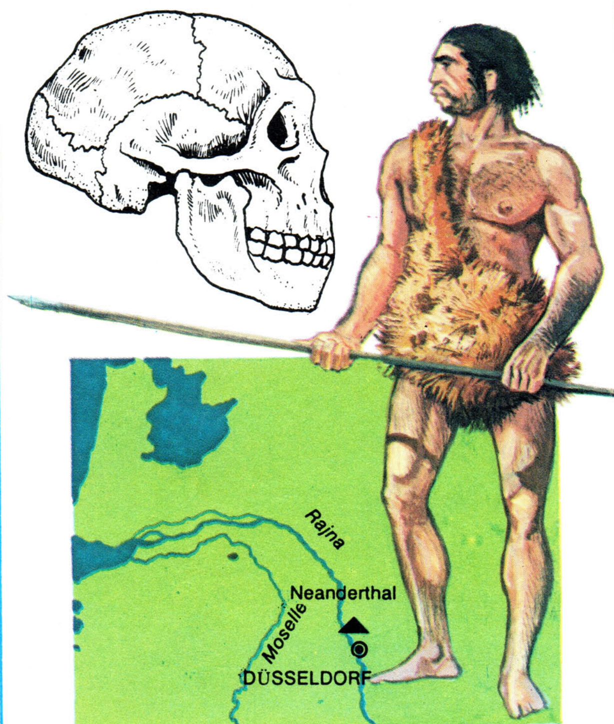


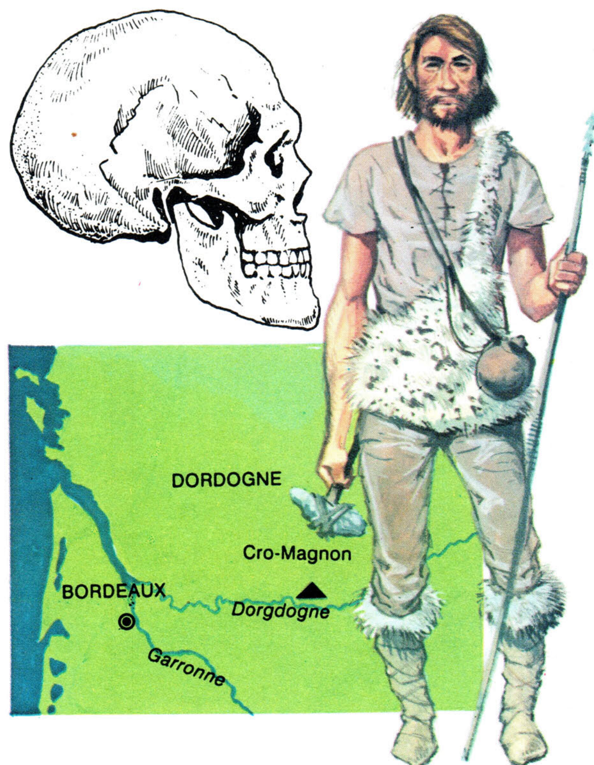


Tko je pekinški čovjek?
To je jedan od naših relativno bližih predaka. Živio je otprilike prije pola milijuna godina. Ime je dobio po mjestu na kome su pronađeni njegovi ostaci - špilji u blizini mjesta Chukutiena, otprilike 80 km od Pekinga.

Kad je pronađen?
Prvi značajniji ostaci pronađeni su u prosincu 1929. Dva su zuba pronađena nekoliko godina ranije, pa je to navelo znanstvenike na pomisao da bi se tu moglo raditi o novoj vrsti primitivnog čovjeka i da pećina skriva njegove važne ostatke.

Jesu li pronađeni ostaci samo jednog čovjeka?
Ne. U špilji u Chukutienu pronađeni su ostaci četrdesetak ljudi iz vrste *Homo erectus* – uspravni čovjek, kojoj pripada i pekinški čovjek, iz različitih razdoblja sve do prije 200000 godina. Otkriveni su i sigurni dokazi da je taj naš prastari predak koristio vatru i pravio kameno oruđe.





Tko je bio neandertalac?
Neandertalac je jedan od prvih predstavnika vrste kojoj i mi pripadamo, *Homo sapiens* – umni čovjek. Ne znamo kako je došlo do prijelaza iz *Homo erectusa* u *Homo sapiensa*. Neandertalci su najstariji predstavnici nove vrste pračovjeka koja je živjela otprilike prije 100000 do 60000 godina. Prvi su ostaci bili pronađeni 1856., ali je njihova starost i značenje priznato puno kasnije, pedesetih godina ovoga stoljeća. Neandertalac je imao plećato tijelo i relativno kratke udove, izrađivao je oruđe od kamena i kostiju. Mrtve je pokapao u grobove uz složene pogrebne rituale, praćene darovima.

Zašto ga nazivamo neandertalac?
Zbog toga što su prvi ostaci pronađeni u jednoj špilji blizu Düsseldorfa, u maloj dolini (*Thal,* njemački dolina) rijeke Neander, pritoka rijeke Rajne u sjevernoj Njemačkoj.

Tko je bio kromanjonac?
Neandertalac je jedna od dvije vrste na koje dijelimo Homo sapiensa. Druga vrsta je *Homo sapiens sapiens,* čiji je jedan od najstarijih predstavnika kromanjonac ili fosilni čovjek. Živio je otprilike prije 35000 godina. Lubanje i kosturi kromanjonca pronađeni su 1868. godine u Dordogni u Francuskoj, zajedno s alatom i oružjem od kamena i kostiju životinja. U ovo doba javlja se i pećinsko slikarstvo. Cro-Magnon je naziv mjesta u Francuskoj kraj kojega je pronađen u jednoj špilji i od tada ga koristimo za pračovjeka s gotovo ovovremenim osobinama, koji je živio prije 60000 do 10000 godina.

Da li su u Hrvatskoj pronađeni ostaci pračovjeka?
Da, i to u polušpilji na Hušnjakovu bregu kraj Krapine, poznatog pod nazivom krapinski pračovjek. Iskapanja je obavljao D. Gorjanović Kramberger od 1899. do 1905. Krapinski pračovjek pripadao je preneandertalskoj skupini. Uz njega su pronađene alatke od kostiju i kamena, a znao se služiti i vatrom.



PRETPOVIJESNE NASTAMBE

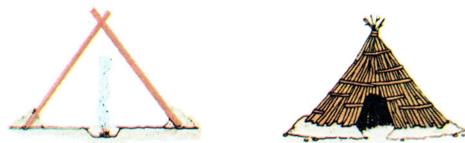
Gdje se sklanjao pretpovijesni čovjek?
U samom početku, kad je hranu donosio iz lova ili je skupljao korijenje bilja i bobice, bio je prisiljen neprekidno se seliti. Tako se sklanjao u slučajna skloništa poput gustiša ili špilja.

Ima li tragova takvih nastambi?
Znanstvena istraživanja otkrila su naseobine ovog tipa u područjima po svoj prilici bogatim životinjskim i biljnim svijetom. Najpoznatija su Lascaux u Francuskoj i Altamira u Španjolskoj.

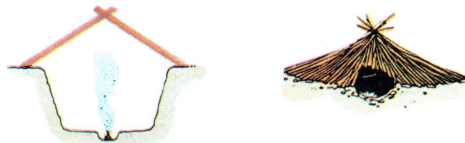
Kad počinje gradnja prvih nastambi?
Vjerojatno je tijekom seljenja pretpovijesni čovjek uočio da su najsigurnija mjesta za stanovanje, a i zbog hrane, rijeke ili jezera bogata ribom. Došao je stoga na pomisao da upravo na tim mjestima sagradi prva stalna utočišta – sojenice. Tako su nastala prva sela, kao izraz težnje da živi u zajednici, zbog koje će se s vremenom ujediniti u skupine, plemena i narode.



U početku to je jednostavan zaklon od granja.



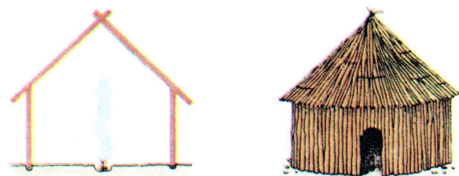
U sredini udubljenje za ognjište, a okolo zemljani nasip.



Nastamba se udubljuje, krov pokriva rupu u zemlji.



Pojavljuju se zidovi koji dijelom vire iz zemlje.



Koliba ima izgled prave kuće.

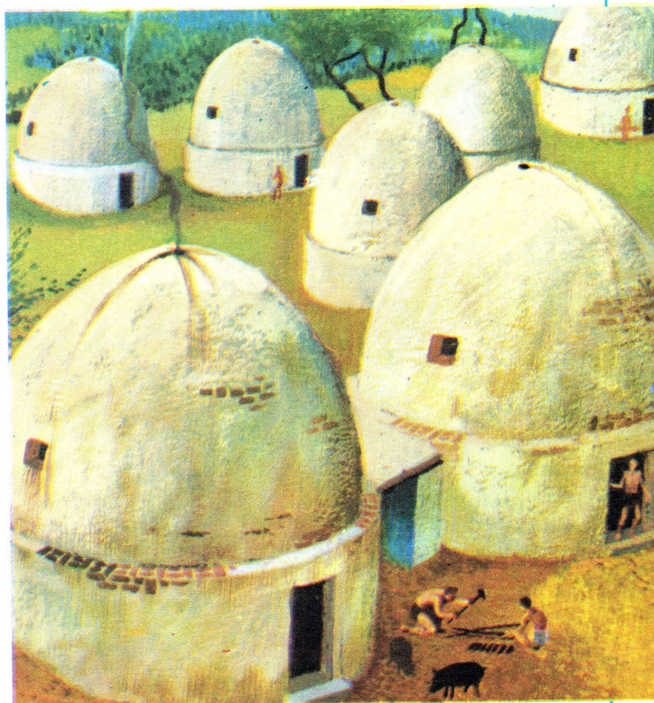
Kako su sagrađene primitivne kuće?
Rabljeni materijali su grane, trupci i lišće. Po načinu gradnje bile su to kolibe. Počivale su na drvenim temeljima, podignutim na dugim gredama koje strše iz vode.

Zašto su baš građene na vodi?
Sojenice, povezane s kopnom preko mostića ili drvenih skela, koje su se po noći mogle odvojiti, pružale su sigurno utočište, ne samo od kiše i hladnoće, nego i od zvijeri ili mogućih napadaja drugih ljudskih skupina. Ostaci ovakvih nastambi pronađeni su u čitavom području Alpa, gdje su brojna jezera.

Kad se javljaju prva zidana sela?
Tek onda kad je čovjek otkrio poljodjelstvo, to jest uzgajanje biljaka kao siguran izvor hrane, nailazimo na sjedilačke skupine. Tada nastaju i prva prebivališta od kamena, gline i cigle. To se zbilo prije 10000 godina.

Kako su izgledale prve kuće?
Nakon pronalaska pretpovijesnog sela na Cipru možemo rekonstruirati način gradnje prvih kuća. Imale su kružni oblik, s kupolastim krovovima. U unutrašnjosti je u središtu bilo ognjište a duž zidova prostori za spavanje. U polukatu je bilo spremište za hranu.

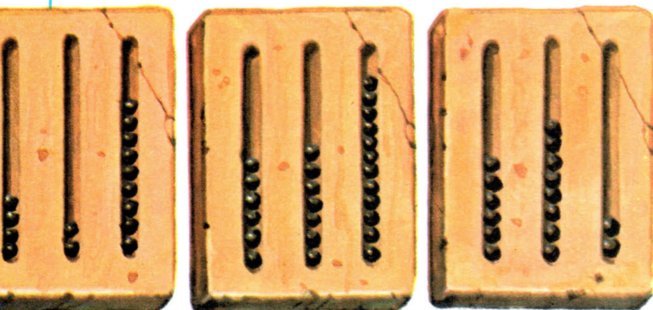
Koji je najstariji grad?
Smatra se sigurnim da je prvi grad na svijetu bio Jerihon u Izraelu. Otkopavanja su otkrila da je grad bio okružen jakim zidinama, unutar kojih su bile podignute kuće. Izvan grada nalazile su se obradive površine.



ZNANOST U STARO DOBA



Kako je nekad bila prikazivana Zemlja?
Babilonci su zamišljali da je Zemlja okrugla, ali plosnata. Tako su je predočili na jednoj glinenoj pločici (slika sa strane). Brda su predočena kružićima, a rijeke usporednim crtama. Točka u središtu je Babilon.



429 + 253 = 682

Što je bilo prvo računalo?
Abak (slika gore) koristili su i Babilonci. Radilo se o pločici s tri urezane brazde u kojima su poredani kamenčići. Prva brazda služila je za jedinice, ona u sredini za desetice, a treća za stotice.

Koje su se računske operacije mogle izvoditi?
Zbrajanje i oduzimanje. Bilo je dovoljno dodati ili oduzeti kamenčiće u odgovarajućim jedinicama, deseticama i stoticama, kao što i danas radimo s višeznamenkastim brojevima (kad je jedinica viša od deset, jedan se kamenčić oduzima i stavlja u desetice).



Kojoj su znanosti Babilonci dali najveći doprinos?
Astronomiji. Oni su pomno promatrali nebo. Njihovi su svećenici prije 5000 godina bili u stanju predvidjeti pomrčinu Sunca (slika sa strane). A kako su morali i pribilježiti svoja zapažanja, postali su i vrsni matematičari.

Kakav je bio ishod njihovih promatranja? Babilonci su bili sposobni izračunati datume solsticija i ekvinocija, kretanje planeta i staze Sunca i Mjeseca. Razradili su i vrlo precizan kalendar podijelivši godinu u dvanaest lunarnih mjeseci, a svaki mjesec u četiri tjedna. Međutim, takva je podjela davala godinu od 354 dana, koja se nakon nekoliko godina nije u potpunosti poklapala s Mjesečevim mijenama, pa su tada dodavali trinaesti mjesec.





Da li su postojali i drugi sustavi za mjerenje i brojenje vremena? Inke su koristili obojene vrpce sa čvorovima (gornja slika). Boja je označavala vrstu stvari koju brojimo (životinje, zlato, dane) a čvorovi količinu. Azteki su računali godinu s okruglim kalendarima izrađenim iz kamena (donja slika).



FARAONI

Koliko je bilo dinastija faraona?
Prema onome što smo uspjeli otkriti, vladala je 31 dinastija, u povijesnom razdoblju koje je trajalo od ujedinjenja Egipta u jedinstveno kraljevstvo oko 3100., pa sve do 332. godine prije Krista, do godine u kojoj je Egipat zauzeo Aleksandar Veliki.

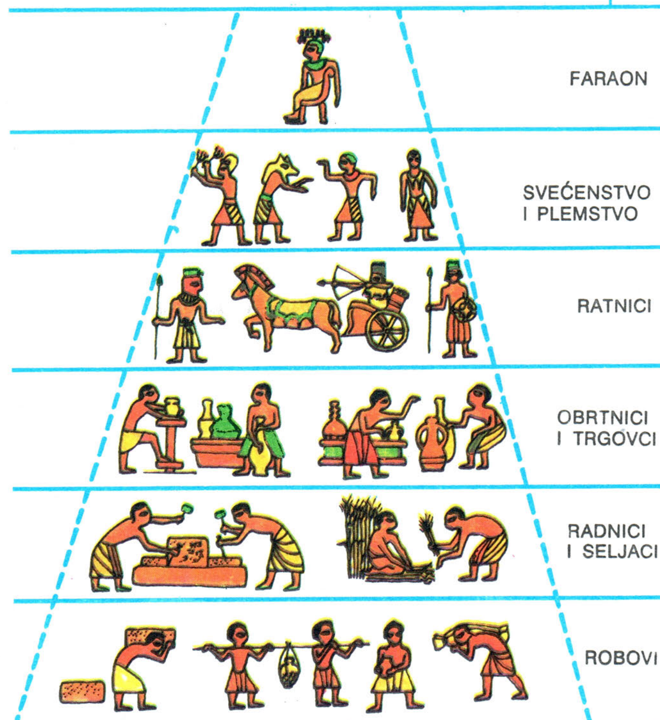
Tko je ujedinio Egipat?
Oko 3100. godine prije Krista kralj-svećenik Tinisa, grada u Gornjem Egiptu, zauzeo je cijelu dolinu rijeke Nil, sve do njena ušća. Vladar, ujedinitelj, prvi faraon prve dinastije, zvao se Narmer (ili Menes) i bio je uvažavan kao sin boga-sokola Horusa, antičkog simbola Sunca. Faraoni prve dinastije bili su kraljevi-ratnici (osvojili su Nubiju, današnji Sudan) a njihova politička osvajanja pratio je velik napredak u zanatstvu i trgovini sirovinama, zahvaljujući i vezama s narodima koji su živjeli u Mezopotamiji. Na slici dolje: faraon, uspravan na svojim paradnim kolima, obavlja smotru odreda vojske smještenog u blizini Nubije.



Tko je bio odmah do faraona?
Za prve dinastije to je bio tati (doglavnik) a u kasnijim dinastijama veliki svećenik. Njemu su bili odgovorni upravitelji gradova i oblasti.

Iz kojeg vremena potječu piramide?
Piramide su bile karakterističan oblik grobnice za faraone iz Starog i Srednjeg kraljevstva, koje zahvaća vrijeme od III. do XIII. dinastije. Najstariji primjer je stepeničasta piramida izgrađena za Djosera, faraona iz III. dinastije oko 2660. prije Krista. Svoj prepoznatljivi oblik piramida stječe u IV. dinastiji i doseže vrhunac u veličini i složenosti s Keopsovom piramidom. Prema Herodotu gradilo ju je 100 000 robova punih trideset godina. Poslije IV. dinastije faraoni grade sve manje piramide, čak su i oni imali problema s troškovima i materijalom.



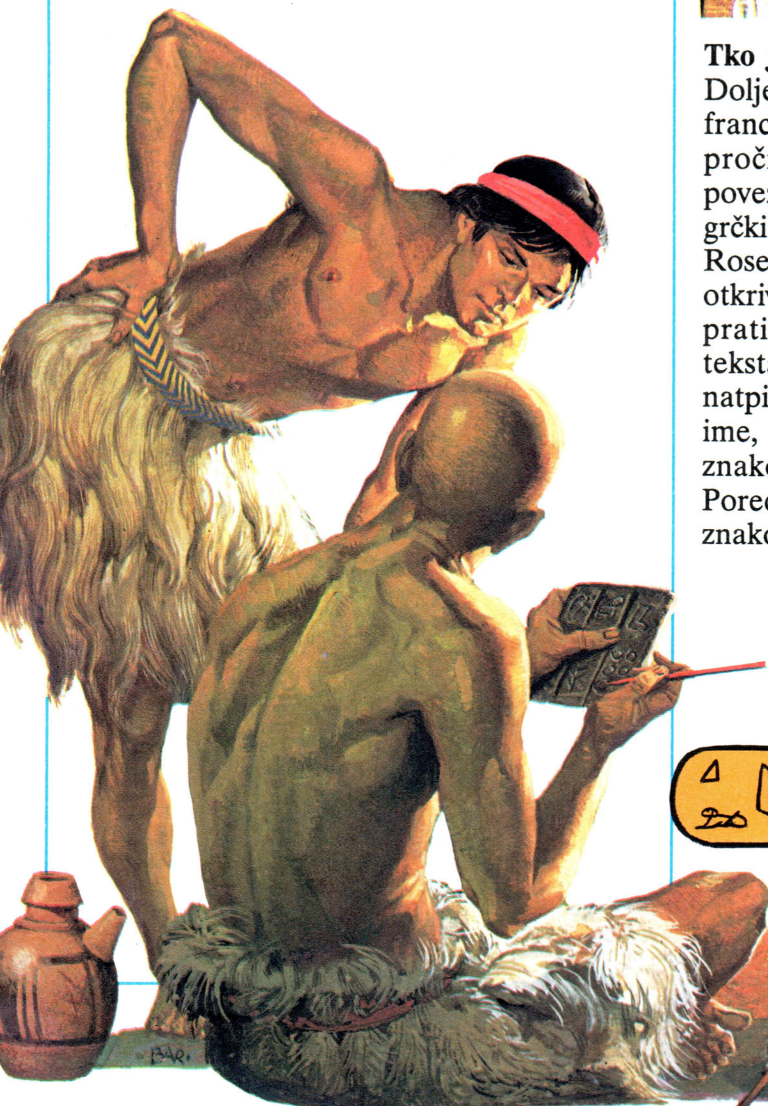


Kako je bilo organizirano egipatsko društvo?
I sama društvena struktura staroga Egipta bila je neka vrsta piramide, na čijem je vrhu stajao faraon. Odmah ispod, s velikim svećenikom i plemstvom bili su svećenici, čija je zadaća bila udobrovoljiti bogove, molitvama, žrtvama, ceremonijama i, naravno, morali su znati tumačiti želje bogova. Održavali su "kuće života", smještene uz hramove, tj. škole čitanja i pisanja, kao i više škole gdje su rijetke izabranike poučavali u predmetima koji su bili dar božji (matematika, geometrija, medicina, znanja o javnoj upravi, umjetnost i književnost). Na nižem stupnju, iako s popriličnim ugledom, bili su ratnici. Na dnu piramide bili su oni koji su radili. Egipat je u biti bio jedno veliko poljoprivredno dobro, koje su poplave Nila činile iznimno plodnim. Najveći dio egipatskih slika i plitkih reljefa prikazuje scene poljodjelskih radova. Seljaci su gotovo uvijek bili slobodni građani. Robovi su bili dodijeljeni, ili za kućne poslove (oni učeniji i žene), ili za radove u kamenolomima i rudnicima, zajedno s prijestupnicima koje su na to osudili sudovi.

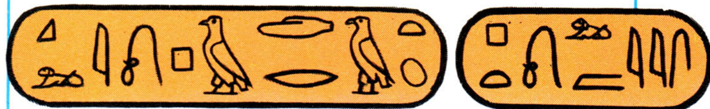
PODRIJETLO PISMA

Da li su Sumerani prvi izumili pismo?
To ne možemo sa sigurnošću reći. Točno je samo da najstarije glinene pločice, koje su do sada pronađene, pripadaju Sumeranima i da su na njima urezani neki oblici pisma. Ove pločice potječu iz 3500. godine prije Krista a pronađene su u iskopinama starih sumerskih gradova Uruka i Kiša. Na njima je najvećim dijelom zapisano kretanje roba u skladištima. Možda je pismo doista nastalo zbog potreba javne uprave. Upotrebljeni znakovi su crteži, i zbog toga kažemo da je to pismo slikovno ili piktografsko.





Tko je pročitao hijeroglife?
Dolje vidi' . dvije riječi koje su omogućile francuskom arheologu Champollionu da pročita hijeroglife. On je uspoređivao povezane tekstove pisane hijeroglifima i grčkim jezikom, pronađene na kamenu iz Rosette. Radi se o komadu crnog bazalta, otkrivenom u znanstvenom pohodu koji je pratio Napoleona u Egiptu. Iz grčkog teksta Champollion je shvatio da je taj natpis posveta kralju Ptolomeju. Kraljevo ime, pretpostavio je, nalazilo se u skupini znakova zatvorenih u ovalnom prstenu. Poredao je slova iz imena Ptolomej pod znakove iz prstena i otkrio koje slovo iz grčkog alfabeta odgovara kojem znaku. Isto je napravio i s imenom Kleopatra.



Kleopatra

Ptolomej

Da li su Hetiti pisali na kovinama?
Da, pisali su i na kovini, ali sigurno je da svici olova, poput ovih koje vidimo na slici dolje, nisu bili najčešći način pisane komunikacije. Hetiti su najviše pisali kistom i crnilom na drvenim pločicama, prekrivenim lanom i premazanim vapnom.



Da li su hijeroglifi piktogrami?
Ne. Oni su najvećim dijelom ideogrami, i neki su imali fonetsku vrijednost, to jest predstavljaju glasove i to suglasnike jer se samoglasnici nisu pisali. Piktogrami neposredno predstavljaju predmet koji prikazuju, a ideogrami označavaju ne samo predstavljeni predmet već i pridruženi pojam. Već su Sumerani u svom pismu piktograme često zamjenjivali ideogramima. Poslije se njihovo pismo brzo razvijalo, pa je od njega nastalo slogovno pismo. Njegovi znakovi predstavljali su slogove, a njihov je oblik postajao sve određeniji, dok na kraju nisu dobili klinasti izgled, jer je bilo najlakše pisati šiljaste znakove po vlažnoj glini sa štapićem s vrhom zašiljenim u obliku trokuta.



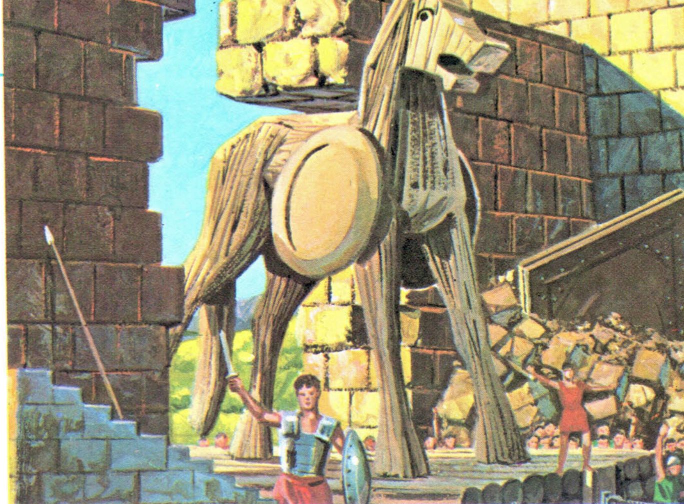
Da li su kineski znakovi ideogrami?
Uglavnom jesu. Svaka se riječ tog jezika piše kao jedan znak koji se može svesti na određeni broj prikaza koji su simboli ili predodžbe, što znači da prvi predstavljaju predmete (drvo, na primjer), a drugi pojmove ili radnje (jesti). Kinesko pismo ima desetke tisuća znakova a danas ih je u upotrebi 3000 do 5000.

Tko je izumio abecedu?
Najveći broj znanstvenika smatra da je abeceda djelo Feničana. Nastala je oko 1500. godine prije Krista. Grci su alfabet prihvatili od Feničana i prenijeli ga Etruščanima, od kojih je poslije došao Rimljanima. Latinsku abecedu i danas koristimo.

Pisma:
- feničko

- grčko
ΑΒΓΔΕΥΖΗΘΙΚΛΜΝΞΟΠΨ ΡΣΤ
- latinsko
ABCDEVZH IKLMN OP QRST

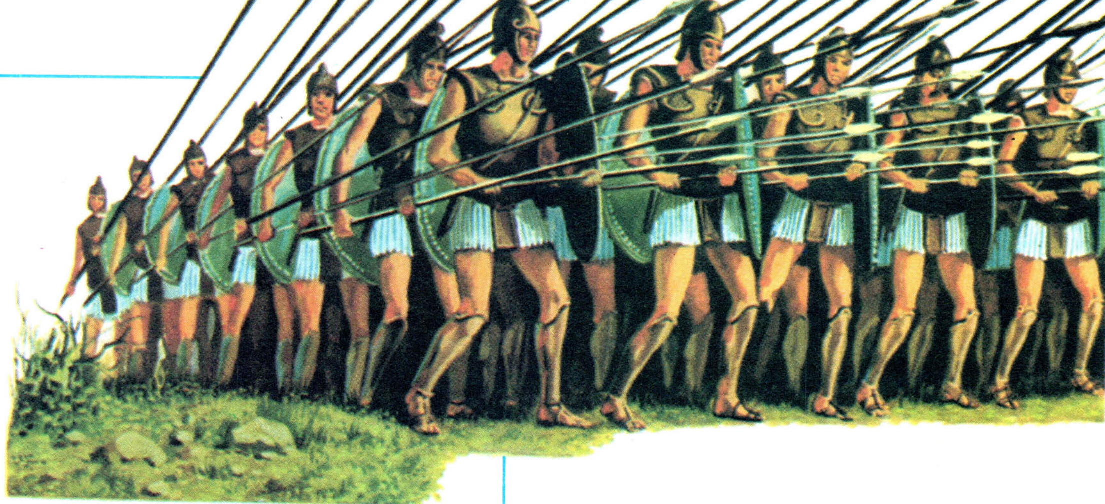
GRCI



Kad se rađa grčka civilizacija?
Prva stoljeća grčke civilizacije slabo su nam poznata. Jedine pisane tragove iz toga vremena nalazimo u mitovima i legendama koje su sabrali pjesnici poput Hesioda i Homera. Homerova Ilijada, spjev u kojem je opjevan neobično dugi rat između Grka i Trojanaca, bogata je pojedinostima iz života i običajima toga vremena, a opisuje aristokratsko društvo u kojem je vlast bila u rukama malobrojnih kneževa i ratnika plemića.

Da li su Homerovi spjevovi legende?
Arheologija je, zahvaljujući Schliemannovu otkriću antičke Troje u prošlom stoljeću, potvrdila da se u homerskim spjevovima, ispod mitoloških i legendarnih priča, kriju brojne povijesne činjenice. Njih će potvrditi i otkrića ostataka antičkih gradova Pila, Tirinta i Mikene, vladarskih palača, opasanih divovskim kamenim zidinama, i veličanstvenih grobnica bogatih posuđem i zlatom.

Kako je izgledao grčki grad?
Svaki grčki grad ili polis bio je nezavisno središte političkoga, kulturnog i trgovačkog života. Bio je okružen zidinama, imao je jedno mjesto za zadnju obranu – akropolu, a na njoj su bili smješteni hramovi vrhovnih božanstava. Svaki je grad imao jedan trg – agoru, koji je služio za trgovačku djelatnost i skupove. Donja slika prikazuje akropolu u Ateni, u najvećem i najbogatijem grčkom gradu.



Koji su bili najjznačajniji grčki gradovi?
U Grčkoj je bilo mnogo gradova-državica: Korint, grad trgovine, Delfi, Teba, a od najznačajnijih spominjemo Spartu i Atenu. Ta su dva grada bila poprilično različita i među njima je vladalo neprijateljstvo. Atena je bila demokratska. Bila je domovina umjetnika i filozofa. Spartom je vladalo plemstvo, a svi su građani brinuli o stvaranju moćne i jake vojske.

Je li bilo ratova između Atene i Sparte?
Grčki su gradovi često međusobno ratovali. Atena i Sparta poznate su po Peloponeskom ratu od 431. do 404. prije Krista, iscrpljujućem sukobu koji je završio kratkotrajnom pobjedom Sparte i njenom dominacijom.

Zbog čega je pobjeda Sparte bila privremena?
Zato što su, nakon razdoblja mira, sve gradove pokorili Makedonci. U Heroneji su 338. g. prije Krista, vođene Filipom Drugim Makedonskim, ocem slavnoga Aleksandra, makedonske falange porazile Grke stvorivši golemo carstvo. Taj je poraz dokazao koliko je bio važan vojni ustroj, jer su makedonske falange, sa po 16 redova oklopnika s kopljima, natjerale u povlačenje i poraz izbezumljene grčke osmoredne jedinice.

RIMSKA KUĆA

Gdje su živjeli stari Rimljani?
Kao iznimno dobri arhitekti, Rimljani su znali pronaći izvorna i pametna rješenja za svoje kuće. Međutim, izgled kuće ovisio je i o gospodarskim i društvenim prilikama. *Domus,* prikazan dolje na slici, bio je namijenjen povlaštenim staležima, dok je narod živio u insulama, kućama na nekoliko katova, sličnim današnjim stambenim zgradama.

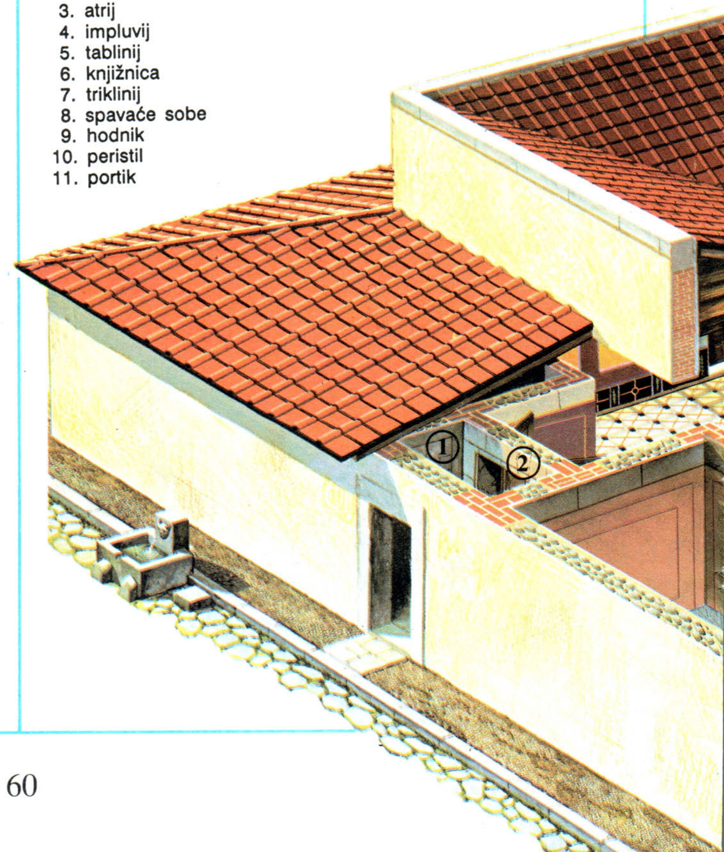
Koji su predmeti bili u kućnoj upotrebi?
Dolje vidite ognjište u Pompejima s nekoliko lonaca, roštilj i sasvim naprijed jednu pougljenjenu pogaču. Nije bilo dobrostojeće kuće u Rimu, u kojoj nije bilo amfora, vrčeva, pehara i posuđa od srebra, lijepo ukrašenih. Kuće su bile osvijetljene uljenim svjetiljkama od terakote (pečene zemlje), bronce ili srebra. Bile su obješene o strop ili o posebno izrađene stalke.





Dolje vidimo rekonstrukciju tipične rimske kuće

1. vestibul - predvorje, trijem
2. ulazna vrata iz predvorja
3. atrij
4. impluvij
5. tablinij
6. knjižnica
7. triklinij
8. spavaće sobe
9. hodnik
10. peristil
11. portik

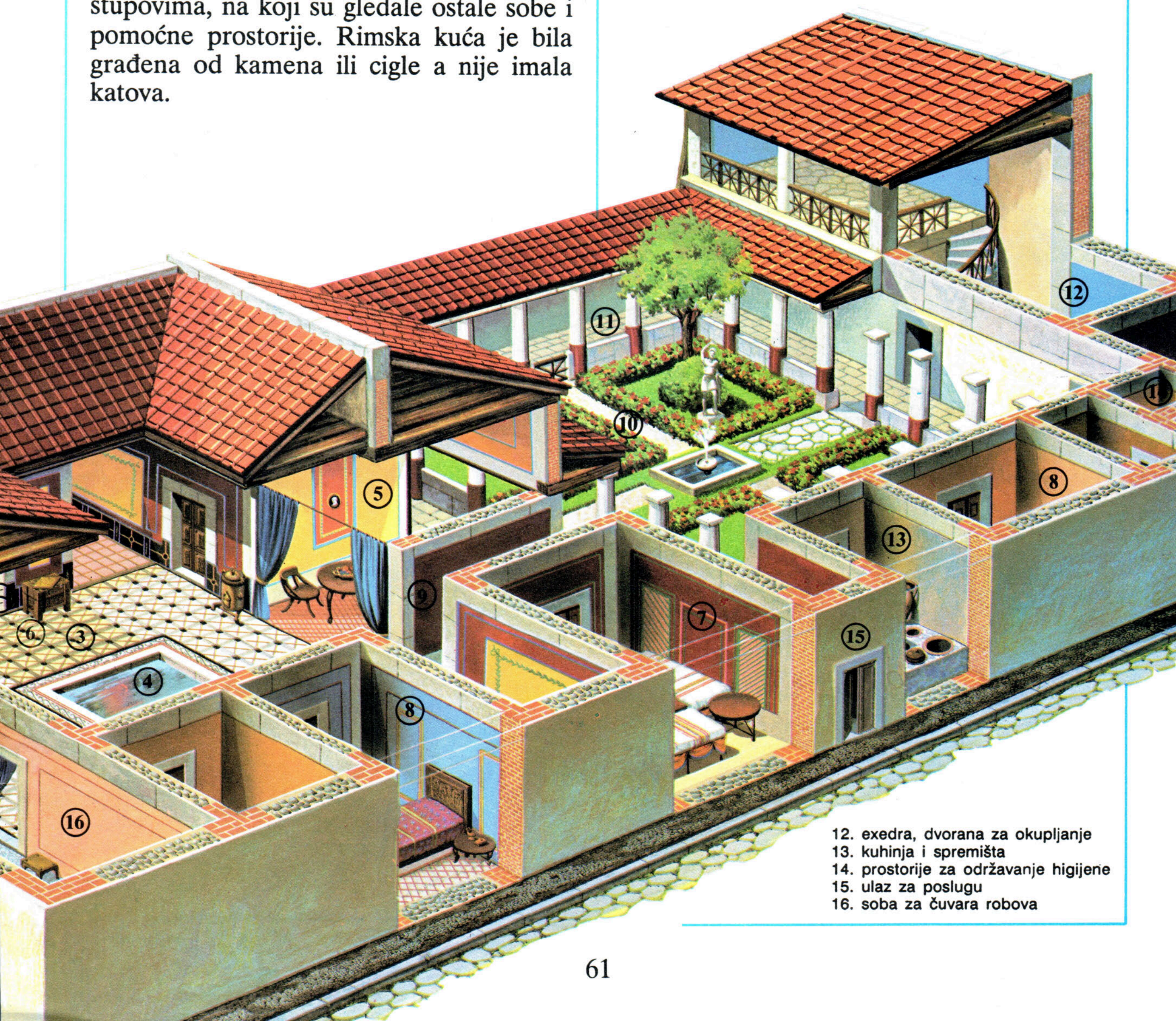


Kako je izgledala *domus romana?*

Donja slika jasno pokazuje razvoj gospodske kuće. Jedan njen dio nije pokriven krovom da bismo bolje vidjeli raspored i uređenje prostorija. Odmah iza ulaza nalazi se atrij, velikim dijelom nepokriven (kompluvij) da bi bio izložen svjetlu, s pravokutnim bazenom (impluvij), u koji se skupljala kišnica. S jedne i druge strane atrija nalazile su se sobe za različite namjene: blagovaonica (triklinij), spavaće sobe i manje sobe, neke od njih za robove, druge korištene kao spremišta za sve potrebne stvari u kući. Na dnu atrija nalazio se tablinij, mjesto za učenje i okupljanje, koje gleda na unutrašnji vrt (peristil), obično s fontanom i kipovima. Oko peristila bio je portik, trijem sa stupovima, na koji su gledale ostale sobe i pomoćne prostorije. Rimska kuća je bila građena od kamena ili cigle a nije imala katova.

Kako su bile uređene kuće?

Uređenje kuća ovisilo je o gospodarskim prilikama građana, ali općenito govoreći, zidovi rimske kuće bili su goli, a prostorije poluprazne. Svi su predmeti bili smješteni u spremištima, a u sobama je bio samo najnužniji namještaj, kao kreveti, stolovi, stolci... Da bi to nadoknadili, barem u bogataškim kućama, zidove najvažnijih soba umjetnički su oslikavali s otmjenim i profinjenim dekoracijama, koje se i danas mogi vidjeti u kući Villa dei Misteri u Pompejima. Namještaj je bio izrađen iz različitih, ponekad i plemenitih materijala: drva, mramora, bronce, slonovače, kornjačevine i srebra. U insulama je naravno rijetki namještaj bio izrađen od grubih dasaka.



12. exedra, dvorana za okupljanje
13. kuhinja i spremišta
14. prostorije za održavanje higijene
15. ulaz za poslugu
16. soba za čuvara robova

RIMSKE PRIREDBE

Da li su i Rimljani odlazili u kazalište?
Kazalište se kao vrsta umjetnosti proširilo i u Rimljana, kao posljedica njihovih doticaja s Grčkom gdje je rođeno. U Rimu je samo komedija doživjela uspjeh. Nju su priređivali veliki pisci poput Plauta i Terencija. Unatoč tome, kazalište je uvijek smatrano nečim nedostojnim, namijenjeno najvećim dijelom slugama, slobodnjacima i strancima. Rimske su građane više privlačile priredbe s više nasilja. Veliko zanimanje pobuđivale su borbe gladijatora i utrke dvokolica.

Tko su bili gladijatori?
To su obično bili robovi, kažnjenici ili slobodni ljudi koji su se borili protiv divljih životinja ili drugih gladijatora. Prije početka borbe "športaši" su odlazili pred imperatorovu ložu i pozdravljali ga ovim riječima: "Ave, Caesar, morituri te salutant", što je značilo: Zdravo, Cezare, umirući te pozdravljaju. Car je davao znak za početak borbi, a parovi su se gladijatora nadmetali u okrutnim borbama. Kad je jedan od njih bio razoružan, narod i car odlučivali su da li će biti ostavljen na životu ili ne. Osuda je bila pokazana palcem. Ako je bio podignut, značio je život, a ako je bio okrenut prema zemlji, značio je smrt. Bilo je različitih priredbi s gladijatorima na konjima, na bojnim kolima, u skupinama ili protiv divljih zvijeri.

Kako su se razlikovali gladijatori?
Svi gladijatori nisu bili naoružani na isti način, iako njihov naziv dolazi od riječi *gladius* – kratki mač s velikom oštricom, kakav su koristili rimski legionari. Govori se o gladijatorima s nazivima: *traci* (Tračani), *retiarii* (mrežari), *secutores* (progonitelji) i *murmillones,* još nazvani i Gali.





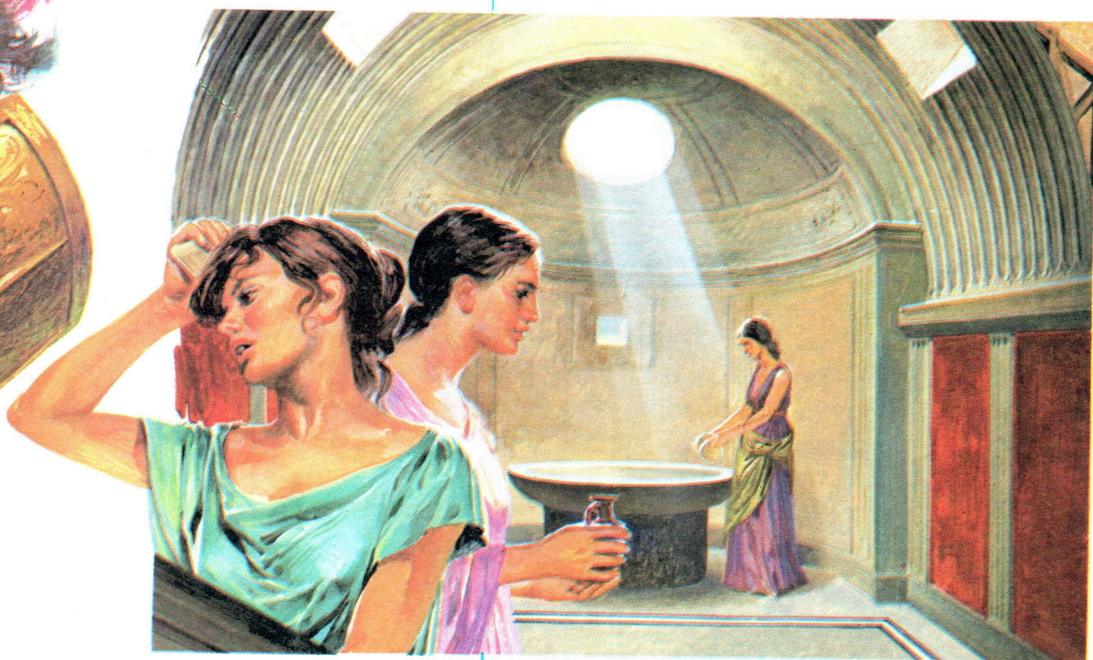
Koje su oružje koristili gladijatori?
Traci su rabili iskrivljeni bodež i okrugli štit. Retiarii su koristili mrežu i trozubac. Secutores su imali veliki štit i mač, a murmillones tešku kacigu i dugi mač.



Gdje su se odvijale borbe gladijatora?
Borili su se u amfiteatrima na ovalnim borilištima – arenama. Neke su se mogle djelomično potopiti radi izvođenja pomorskih bitaka – naumahija. U hrvatskom gradu Puli sačuvan je veliki amfiteatar.

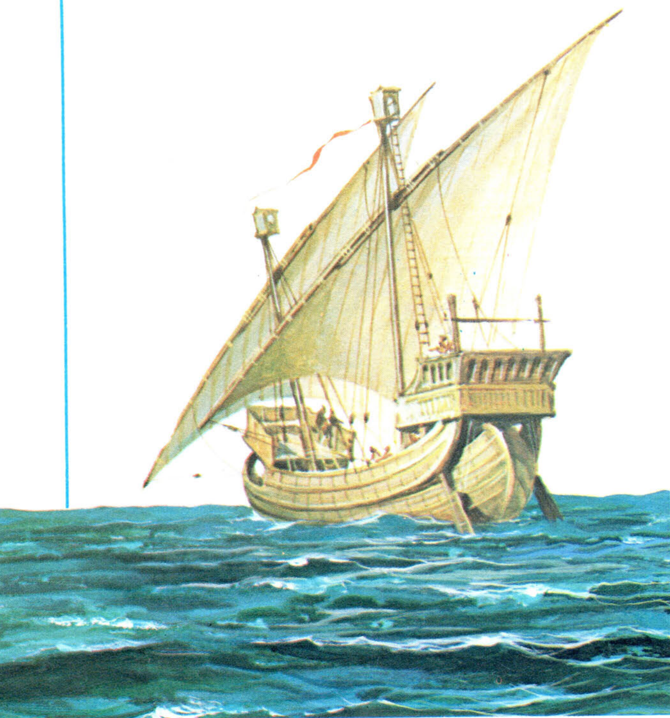
Što je cirkus?
To je bila zgrada u čijoj se unutrašnjosti nalazila pravokutna staza, s polukružnim rubovima, a služila je za utrke dvokolica, koje su bile jako na cijeni. Dvokolice su bile lagana kola koja su vukla dva konja, a mogla su imati uz kočijaša – aurigu, i jednog putnika. Nekada su se koristile u ratu. Jedna vrsta dvokolica bio je i četveropreg, s četiri upregnuta konja. Da bismo shvatili koliko su ove trke bile obljubljene, dovoljno je znati da je kočijaš, ukoliko pobijedi, mogao zaraditi između 1000 i 6000 sestercija.

Je li bilo javnih okupljališta?
U carsko doba, u termama (dolje), osim mjesta za tople i hladne kupke, niču i drugi sadržaji, kao dvorane za odmor, čitanje, predavanja, sastanke, i knjižnice. Tako su terme postale okupljališta za, odvojeno, muškarce i žene.



MARKO POLO

Kad su započela istraživačka putovanja?
U XIII. stoljeću, kad se u cijeloj Europi razvijaju i jačaju gradovi. S njima se razvijaju i putovi za razmjenu dobara i rađa se novi društveni stalež – trgovci, koji su u kratkom roku nakupili prava bogatstva. Najsretniji među njima uspjeli su kupiti i brodove kojima su mogli otploviti u daleke zemlje, do tada poznate samo po pričama koje su o njima kružile.



Zašto se pokušalo doći do Indije?
Indija, pojam koji se odnosio na cjelokupni Istok, bila je najpoznatija od tih zemalja zahvaljujući arapskim trgovcima koji su bili posrednici između Azije i Europe. Iz tih zemalja su dolazili začini i mirodije, koje su Europljani posebno cijenili. Iz gradova s pomorskom tradicijom krenuli su prvi pohodi prema Istoku. Među njima najznačajniji su Đenova i Mleci (Venecija).

Da li su ti pohodi uvijek bili uspješni?
Bilo je mnogo neuspjelih pothvata kao npr. onaj braće Vivaldi. Krenuli su iz Đenove 1291. s dva jedrenjaka "Radost" i "Sv. Ante" (slika lijevo), došli do afričkih obala misleći da su pronašli put za Indiju, kojim će brže doći do proizvoda iz istočnih zemalja, i da više neće ovisiti o posrednicima. Poslije se više nikad za njih nije čulo.

Tko je uspio oploviti Afriku?
Portugalski istraživač Vasco da Gama u pothvatu dva stoljeća nakon hrabrog pokušaja braće Vivaldi.



Tko je bila obitelj Polo?
Venecijanska trgovačka obitelj Polo, prema jednom dokumentu iz XV. st. podrijetlom iz Korčule, uspjela je prijeći kopnenim putem čitavu Aziju, sve do Dalekog istoka. Prije njih taj je put pokušao prijeći franjevac Giovanni da Pian del Carpine, koji je krenuo iz Umbrije i pješice stigao do Mongolije. Na svoj drugi put Nikola Polo poveo je i svoga sina Marka koji je imao sedamnaest godina.

Kojim su putem prošli?
Krenuvši morskim putem iz Mletaka otac i sin sišli su s broda u Siriji. Odatle su se preko arapskih zemalja uputili na sjever i prešavši Himalaju došli do Pekinga.



Kako je bio primljen mladi Marko?
Veliki kan je postao Markov prijatelj. Ubrzo ga je primio među svoje savjetnike i povjerio mu mnogobrojne zadaće koje su mladiću, kroz dvadeset godina boravka na veličanstvenom dvoru, omogućile da upozna običaje, jezike i ponašanje bajkovitog Istoka. Njegove priče, po povratku u domovinu, izazvale su čuđenje Mlečana.



Tko je opisao čudesa koja je Marko vidio?
Njegov drug iz zatvorske ćelije, kome je pričao svoje doživljaje. Marka su nakon povratka u Veneciju, poslije bitke kod Korčule, zatvorili Đenovljani.

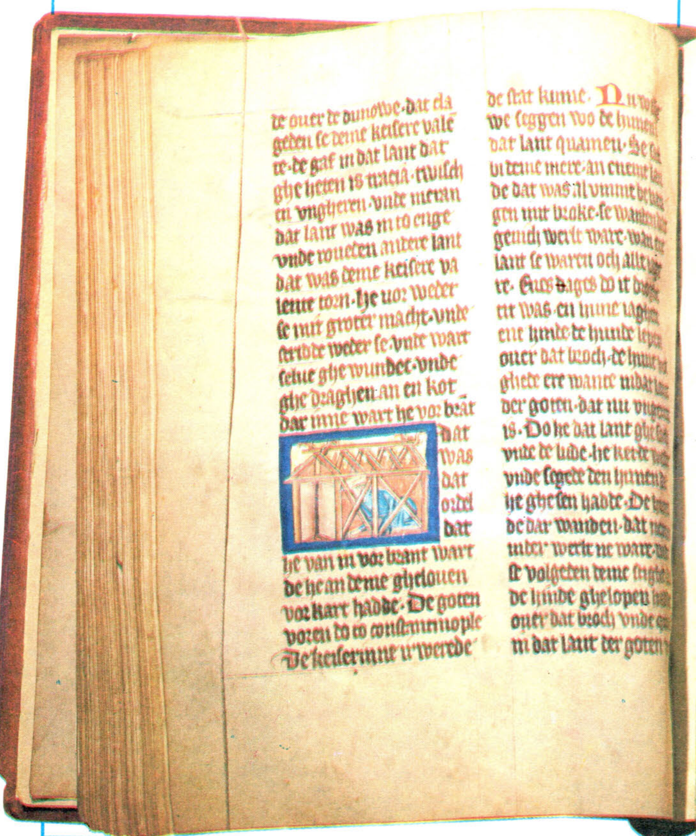
Kako se zove knjiga?
"Milijun". Marko je govoreći o Kini običavao reći: "Milijuni stanovnika, milijunska bogatstva, milijuni vojnika..."

PRVA KNJIGA

Tko je tiskao prvu knjigu?
Sredinom 15. stoljeća u Njemačkoj obrtnik Johannes Gutenberg stvorio je sustav koji će olakšati širenje pisane riječi. Taj mu je sustav 1455. omogućio tiskanje prve knjige – Biblije.

Kako je to Gutenberg uspio ostvariti?
Koristio je postupak koji je bio u upotrebi sve do nedavno, kada je tehnološka revolucija donijela velike promjene i u tiskarstvu. Slijedeći vlastitu intuiciju Gutenberg je koristio "pokretna slova".

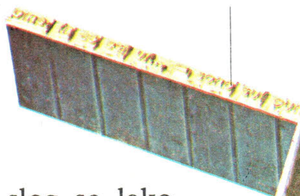
Što su pokretna slova?
Gutenberg je počeo izlijevati pojedinačna slova iz kovine i od tih slova sastavljati redove i stranice na glinenoj ploči. Konstruirao je i drveni tijesak za tisak pomoću kojeg je dobivao otisak pritiskom ravne ploče preko lista papira.



abcdefghi
ABCDE

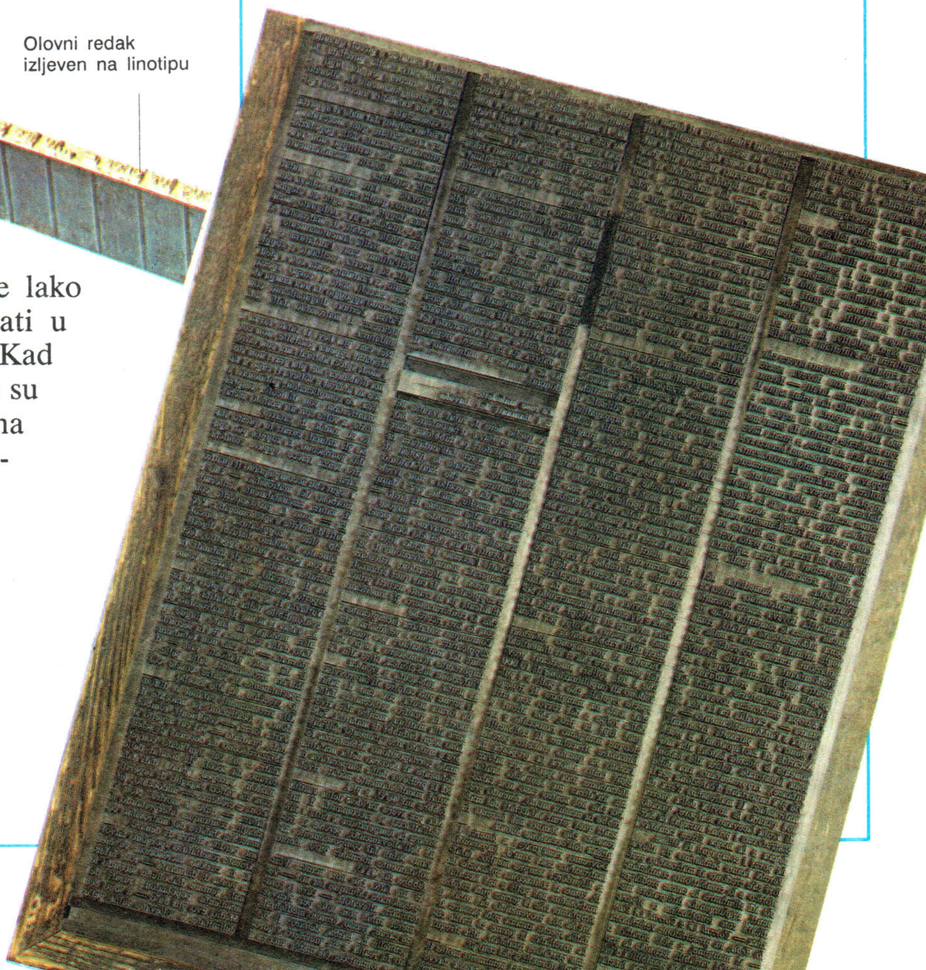
Kako se tiskalo prije Gutenberga?
Prije Gutenberga knjige su ručno prepisivane i oslikavane. Stoljećima su se koristile posebne tehnike za reproduciranje slika. Uzimale su se drvene matrice na kojima su urezivani različiti likovi. Poslije se matrica, umočena u boju, pritiskivala na papir i tako se dobijao otisak. Takvih je pokušaja bilo i sa slovima abecede, ali pokazalo se da je to presložen postupak, zbog malih dimenzija rezbarija i zbog toga što se drvo lako izobličavalo.

Što je poboljšao Gutenberg?
Gutenbergov je slog bio izljeven u kalupu, i to svako slovo posebno. Izvađen iz kalupa, slog se lako mogao slagati ili postavljati u riječi, redove i stranice. Kad se slože i otiskaju, stranice su razbijane, slova su odlagana u pregratke da bi se ponovo upotrijebila za tiskanje novih stranica i knjiga.


Olovni redak izljeven na linotipu

Kakvu je važnost imao Gutenbergov izum?
Njegov je sustav olakšao umnožavanje tekstova koji su se do tada prepisivali i zbog toga bili dostupni u vrlo malo primjeraka. Tako su čitati mogli samo rijetki i povlašteni. Poslije Gutenberga, primjerci knjiga dosegli su za to vrijeme iznimne naklade. Moglo se otisnuti dobrih dvije tisuće primjeraka jedne jedine knjige. Gutenbergov izum je kasnije usavršavan, na primjer u tipu slova (lijevo slova gotice). S vremenom je izgled slova pojednostavljen dok nije dobio svoj današnji izgled. Prva tiskana knjiga u Hrvatskoj je Misal tiskan u Senju 1494. godine.

Što je olovni redak?
Krajem prošlog stoljeća izumljeni su strojevi koji mogu odvajati i spajati različita slova abecede. Ti strojevi – linotipi, koriste se kao obični pisaći strojevi. Oni stvaraju riječi i smještaju ih u retke od kojih nastaje stranica.



RENESANSA

Tim imenom označujemo veliki kulturni pokret u svekolikom ljudskom djelovanju, koji je izvršio promjene u društvenom ustroju, politici i ljudskoj misli, u načinu života i poimanju svijeta, u umjetnosti i književnosti. Zbog toga i riječ renesansa – preporod, ponovo rađanje, koja naglašava stvaralačku vrijednost pokreta u suprotnosti s ranijim razdobljem, srednjim vijekom, koji je u kulturnoj evoluciji bio gotovo stajanje na mjestu.

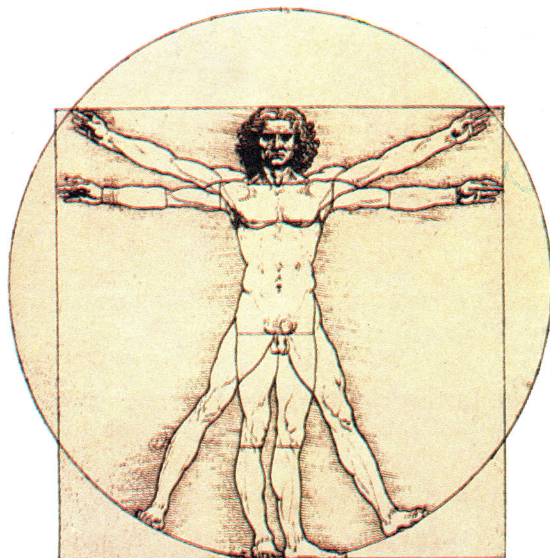
Kada i gdje započinje renesansa?
Renesansa se rađa u Italiji početkom 15. st. a iscrpljena je krajem istog stoljeća. Iz Italije se proširila po cijeloj Europi, obnavljajući posvuda zanimanje za učenje i umjetnost.

U kojim je sredinama začeta?
Zrelu renesansu nalazimo na dvorovima velike talijanske gospode toga vremena, koji su se voljeli okružiti ljudima iz kulture i umjetnosti, koji su svojom nazočnošću davali sjaj toj sredini, a za uzvrat uživali su zaštitu, dobročinstva i plaću. Raskošne gospodske palače i dvori moćnika postali su prava kulturna središta, gdje se učilo i stvaralo i gdje su se održavale raskošne priredbe. Umjetnici su ulagali svu svoju darovitost u dostojno slavljenje svoga gospodara, i djela koja su nam ostavili: književna, slikarska, kiparska i arhitektonska, primjeri su umjetnosti koju bi bilo teško nadmašiti. Na dvorovima su se osnivale akademije, središta okupljanja književnika i drugih umjetnika. Važnu ulogu dobivaju i prve javne knjižnice. Na donjoj slici prikazan je život u Firenci u vrijeme obitelji Medici.



Koja su temeljena obilježja renesanse?
Prije svega renesansa ponovo otkriva antičke civilizacije, a nadasve grčku i rimsku, čije je najznačajnije predstavnike izučavala, stvarajući jednu novu znanost – filologiju, studij jezika. Drugo obiježje je bilo ponovno otkrivanje čovjeka kao misaonog bića i vrednovanje njegovih sposobnosti na način da čovjekova sudbina više ne ovisi samo o religiji ili Božjoj volji, već je ishod vlastita djelovanja i vlastita izbora. Novi je bio i odnos prema prirodi koja je postala pravi rudnik spoznaja o prije zanemarenim stvarima. Zbog toga je došlo do velikog napretka medicine i fizike. Smatralo se da su umjetnost i književnost najbolji rezultati stvaralačkih sposobnosti čovjeka, ali i najbolji način zapisivanja vlastitog imena i vlastite veličine u vječnost.





Koje novine donosi renesansa na polju tehnike i znanosti?
Renesansna kultura dovela je do brojnih i važnih otkrića na polju zemljopisa, tehnike i znanosti uopće. Čovjek, potaknut željom da sazna i da vidi novo, putuje morima na velikim brodovima, koristeći najbolje instrumente i pomagala za plovidbu. Bartolomeo Diaz 1488. prvi stiže do južnog rta Afrike. Vasco da Gama 1497. stiže u Indiju. Magellan oplovljuje zemaljsku kuglu. Ali najznačajniji je pothvat bilo otkriće američkog kontinenta, a to uspijeva 1492. Kristoforu Kolumbu. Drugo otkriće neobično važno za razvoj i širenje kulture je Gutenbergovo otkriće tiskarskog stroja s pokretnim slovima. Moramo spomenuti još i izum vatrenog oružja i baruta koji su u potpunosti izmijenili način vođenja ratova. Značajna su i saznanja o ljekovitosti biljaka čime započinje moderna znanost (botanika), i saznanja o ljudskom tijelu (anatomija), koja dovode do obnavljanja medicine i do utemeljenja suvremenih prirodnih znanosti, malo kasnije. Slika gore prikazuje anatomsku studiju Leonarda da Vincia.

PIRATI I GUSARI

Tko su bili pirati?
Pirati su morski pljačkaši koji su napadali brodove svih država i pljačkali za svoj račun robu koju su ti brodovi prevozili.

Od kada potječe piratstvo?
Na Mediteranu piratstvo postoji još od davnih vremena. Feničani, poznati kao sposobni mornari, često su bili i smioni pirati. U doba seobe naroda i u srednjem vijeku teško je praviti razliku između barbarskih osvajanja i piratskih krstarenja, uz primjer Normana ili Arapa. Piratstvo je gotovo posve nestalo u 19. stoljeću, osim u nekim dijelovima indonezijskog otočja. Poseban su slučaj bili arapski pirati koji su od 16. stoljeća u Sjevernoj Africi stvarali prave džave. Sve do 19. st. bili su opasni za plovidbu Mediteranom.

Tko su bili pirati na Atlantiku?
Nakon otkrića Amerike pojačale su se trgovačke veze između kolonija Novoga svijeta i Europe. Brodovi, koji su plovili iz kolonija, bili su prepuni svakovrsne robe. Ta su bogatstva privlačila engleske, francuske i nizozemske pustolove koji su stvorili udrugu poznatu kao "Braća obale" ili flibustjeri.

Tko su bili flibustjeri?
Flibustjeri, od engl. *freebooter,* pljačkaš, bili su vrsta pirata koji su između 17. i 18. stoljeća vodili žestoku borbu sa Španjolcima na Antilima. Zarobljavali su galije, pljačkali ih, upadali i u obalna središta kolonija. Francuski flibustjeri s otoka Tortuge, engleski s Jamajke i nizozemski s Nizozemskih Antila, ukrcavali su bukanire kao saveznike.



Kakvi su bili piratski zakoni?
Piratske dužnosti i obveze bile su propisane pravilima koja su određivala željeznu stegu na brodu. Odsutnost ili pušenje u unutrašnjosti broda kažnjavano je sa četrdeset udaraca bičem. Pljačkaški udio svakog mornara povećavao se s brojem rana zadobivenih u borbi.

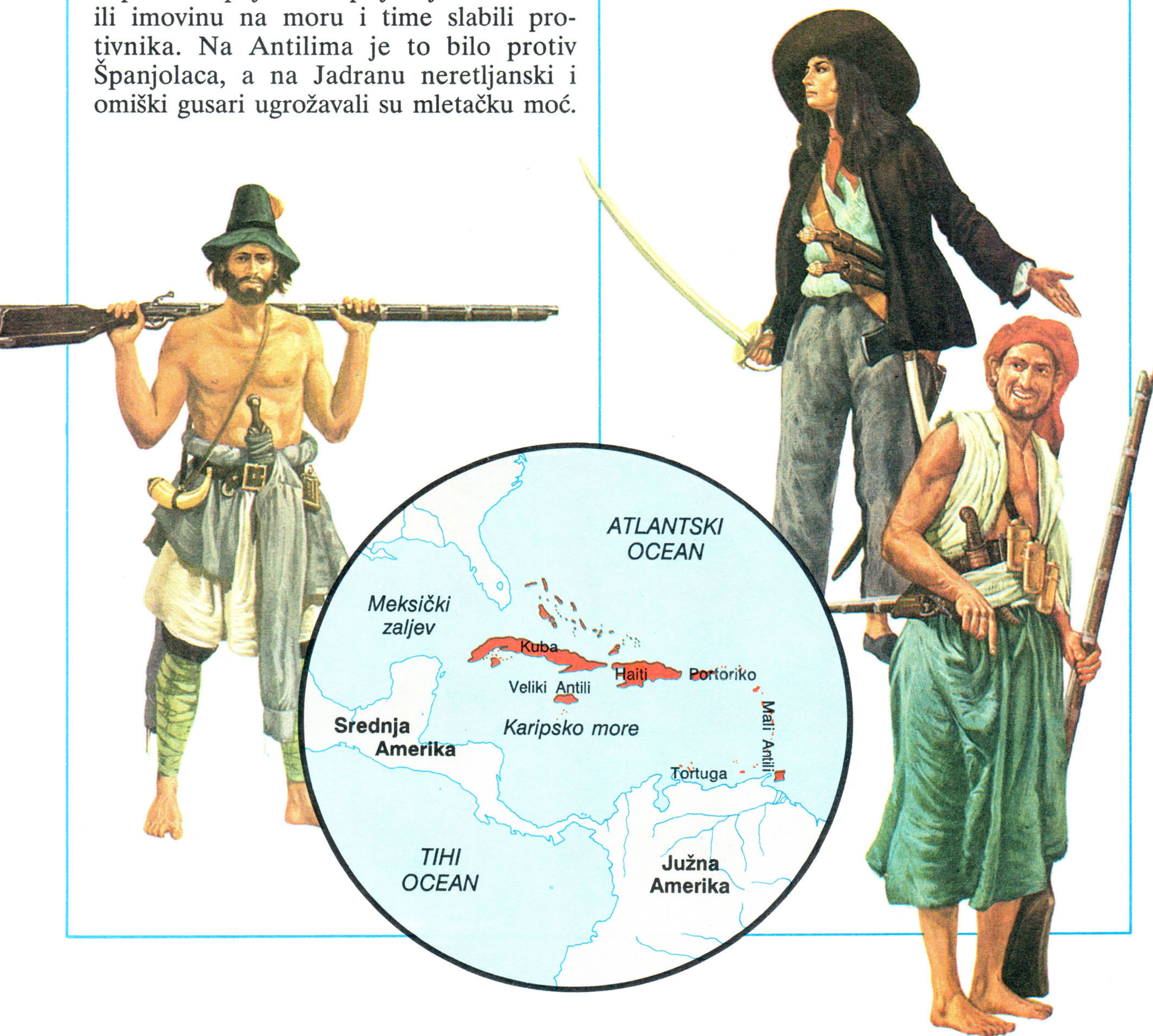


Tko su bili bukaniri?
To su bili naseljenici, uzgajivači goveda na Antilima, koji su prodavali goveđu kožu i meso dimljeno na posebnom roštilju zvanom *boucan*. Kada su ih 1629. s Bahama protjerali Englezi, a iz San Kristofora 1630. Španjolci, ujedinili su se s flibustjerima iz Tortuge. Najpoznatiji su bili: Henry Morgan, koji je 1671. poharao Panamu, izgleda po zapovijedi Engleza, i Francuz Nau. U tim su stoljećima i mnoge žene bile pirati. Povijest spominje Anne Bonny i Mary Reed.

Tko su bili gusari?
To su bili pomorski ratnici koji su ovlašteno i u interesu svoje zemlje i vladara napadali i plijenili neprijateljske brodove ili imovinu na moru i time slabili protivnika. Na Antilima je to bilo protiv Španjolaca, a na Jadranu neretljanski i omiški gusari ugrožavali su mletačku moć.

Tko su bili najpoznatiji gusari?
Francis Drake, koji je imao velikih zasluga za stvaranje britanskog kolonijalnog carstva, Raleigh Hawkins i Jean Bart.

Kakvo su oružje koristili gusari i pirati?
Kao osobno oružje rabili su pištolj, sablju, sjekiru, kratki mač i pušku. Na brodovima topovi velikog kalibra izbacivali su kugle vazane lancem u parove koje su rušile jarbole. Koristili su razne brodove: fustu, mali veoma brzi brodić na jedra ili vesla, malu galiju na vesla s jednim jarbolom, veliku galiju s tri jarbola, 32 vesla i 36 topova i galijun s 4 jarbola i 70 topova.



FRANCUSKA REVOLUCIJA

Kada je izbila francuska revolucija?
Točan nadnevak toga događaja, koji je promijenio ne samo sudbinu Francuske nego i čitava svijeta, je 14. srpnja 1789. Toga je dana pariški puk napao tvrđavu Bastilju u kojoj su bili politički zatvorenici. Kao svi povijesni događaji i francuska revolucija izbila je zbog složenih društvenih prilika i trajala je nekoliko godina.

Tko je upravljao Francuskom?
Kao i u velikom dijelu Europe i Francuskom je vladao apsolutist, kralj Luj XVI. To je značilo da je sve uredbe za vođenje države propisao on ili njegovi pomoćnici, koji su pripadali ili plemstvu ili svećenstvu. Treći stalež nije bio uključen u upravljanje državom.

Tko je bio treći stalež?
To je bio novi društveni stalež nastao u srednjem vijeku. Taj stalež nije živio od rente sa zemlje kao plemstvo ili s crkvenih posjeda kao kler, nego neposredno od svoga rada. To su bili obrtnici i trgovci. Sve brojniji i brojniji, a nakon industrijske revolucije u 18. stoljeću u Engleskoj, koja je u potpunosti promijenila način prozvodnje, oni su osjetili potrebu da imaju svoje predstavnike među onima koji vode zemlju, koji će zastupati njihove interese.

Što je odlučeno "prisegom u dvorani Jeu de paume u Versaillesu"?
Predstavnici građanstva tajno su se sastali u lipnju 1789. i odlučili okončati vladavinu plemstva i klera, prisežući da će ići do kraja u svojoj nakani. Taj se sastanak održao u dvorani za igru, koja je preteča današnjeg tenisa.



Zašto je treći stalež dobio podršku naroda?
Seljaci i radnici su živjeli u krajnjem siromaštvu. Bili su prisiljeni plaćati velike poreze za uzdržavanje aristokracije. Na dnevnom je redu bila upravo ta nepravda. Kad su predstavnici građanstva, među kojima su bili Marat, Danton i Robespierre, obznanili svoje ideje, kojima su željeli stvoriti novo društvo, utemeljeno na jednakosti, bratstvu i slobodi, narod ih je podržao a time omogućio revoluciju.

Tko su bili jakobinci?
Kad su se nakon zauzimanja vlasti i uhićenja kralja sastali predstavnici trećeg staleža da bi stvorili novi ustav i nove državne zakone, među njima je bila skupina, a vodio ju je Robespierre, koja je željela potpune i odlučne promjene. To su bili jakobinci.





Da li su se uspjeli nametnuti?
Robespierreove (slika gore) ideje su prevladale, premda samo za kratko vrijeme. To je i najtragičniji dio revolucije, poznat kao "jakobinski teror". Sve osumnjičene osobe smaknute su po kratkom postupku na giljotini. Među prvim žrtvama bio je i kralj, koji je uzalud pokušavao pobjeći (na slici lijevo Luja XVI. vode na stratište).

Kako je završila revolucija?
Robespierreova okrutnost – u jednoj godini osudio je na smrt više od dvije tisuće osoba – dosadila je samim revolucionarima pa su ga 27. srpnja 1794. uhitili i poslali na giljotinu. Sljedeće je godine Francuska dobila novi ustav.

Zašto je važna ova revolucija?
Zato što je proslavila načela koja su iz temelja promijenila društvene prilike toga doba, ustanovljujući jednakost građana pred državom.

INDUSTRIJSKA REVOLUCIJA

Što je industrijska revolucija?
U drugoj polovici 18. stoljeća u Engleskoj započinje novi sustav proizvodnje zahvaljujući nizu tehničkih inovacija koje su u potpunosti promijenile društvene i gospodarske odnose ne samo u Engleskoj nego i u čitavoj Europi. Te su promjene poznate kao industrijska revolucija.

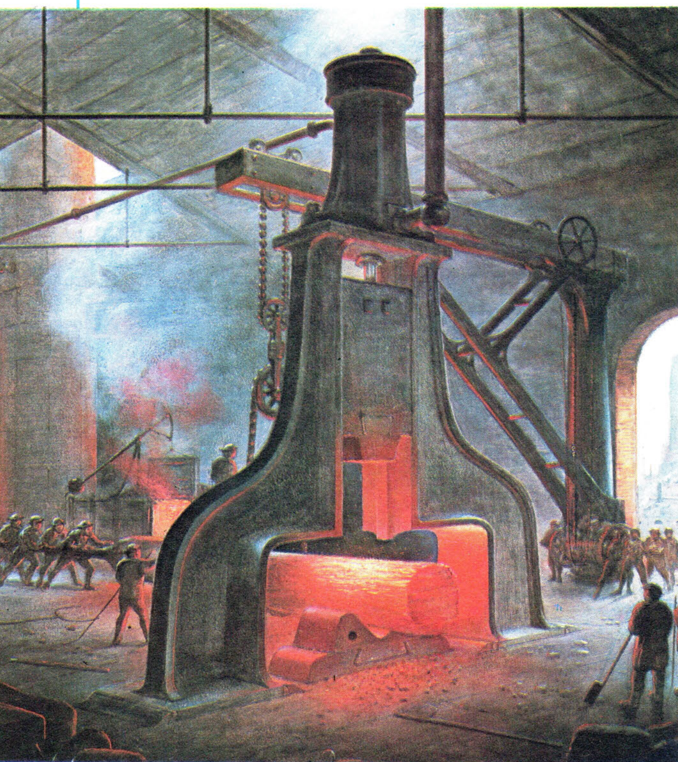
Kako je došlo do tih promjena?
Stalne i rastuće potrebe ručne proizvodnje i širenje trgovine u sve udaljenija područja, potakli su na stvaranje novih sredstava za proizvodnju, koja se neće oslanjati samo na skupi i spori rad ljudskih ruku, već i na strojeve koji su se s vremenom usavršili.

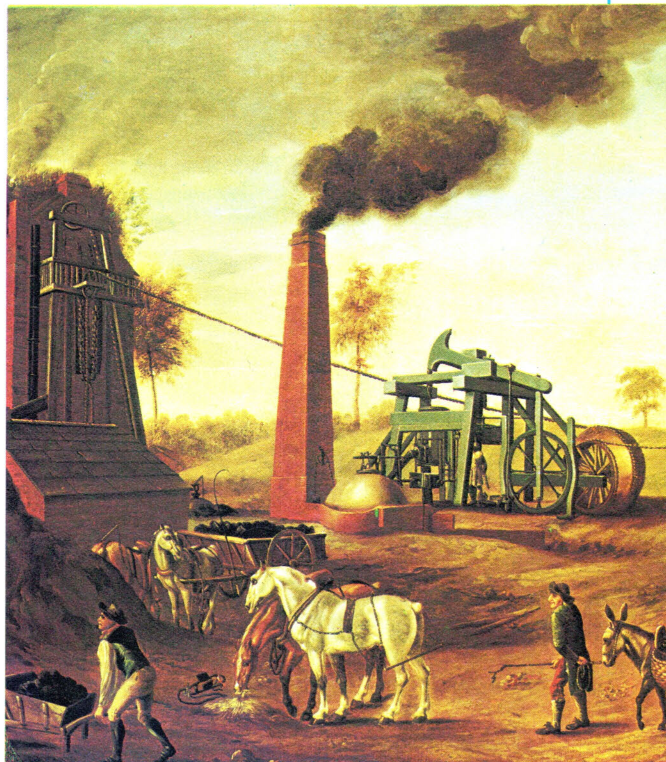
Koji je bio prvi "stroj"?
To je bio tkalački stroj. Izumio ga je Englez John Kay i označio je početak mehanizacije poslova oko tkanja.

Tko je radio na strojevima?
Na tkalačkim poslovima najviše su radile žene, koje su ručno prepletale osnovu i potku (slika dolje prikazuje žene u predionici lana). Sada se taj posao daje muškarcima koji rade u velikim pogonima iz kojih nastaju prve tvornice.

Što je proletarijat?
Ljudi koji su radili u prvim tvornicama nisu ništa posjedovali. Njihovo jedino bogatstvo bilo je u snazi i vještini njhovih ruku i velikom broju djece (lat. *proles,* potomstvo), koja su i sama radila u tvornicama i rudnicima već od ranog djetinjstva.







Kad se javlja teška industrija?
Da bi mogli obrađivati sirovu rudaču, bilo je potrebno koristiti jak izvor energije, tako jak da pokrene strojeve kao što je parni čekić (gornja slika). Ta energija je bila para.

Tko je izumio parni stroj?
Prvi primjerak klipa kojeg pokreće tlak nagomilane pare u cilindru napravio je James Watt u drugoj polovici 18. st. Ali tek je početkom 19. stoljeća izumljen parni čekić, zahvaljujući radu engleskog inženjera Jamesa Naysmitha.

Je li para bila korištena i u druge svrhe?
Da, bila je korištena u prometu: riječnom i morskom (parobrodi) i kopnenom (prve lokomotive). Trgovina je time postala još razvijenija, a nicale su nove i nove tvornice.

Je li bilo i drugih izvora energije?
Ugljen (gore vidimo rudarsko okno), iako korišten još od davnih vremena, postaje u 18. stoljeću najvažniji izvor energije. Kao gorivo korišten je isključivo sve do otkrića nafte.

Koje su bile društvene posljedice industrijske revolucije?
Širenje tvornica u blizini rudnika ugljena ili velikh gradova, zahtijevalo je mnogo radne snage. Muškarci, žene i djeca napuštali su rad na zemlji s izgledima na sigurnu zaradu. Tako su nastajala gradska naselja, gdje se u početku živjelo u vrlo teškim uvjetima, s radnim danom i do 16 sati. Tek su se krajem 19. st. radnici organizirali da bi obranili svoja prava i dobili kraće radno vrijeme i bolje radne uvjete.

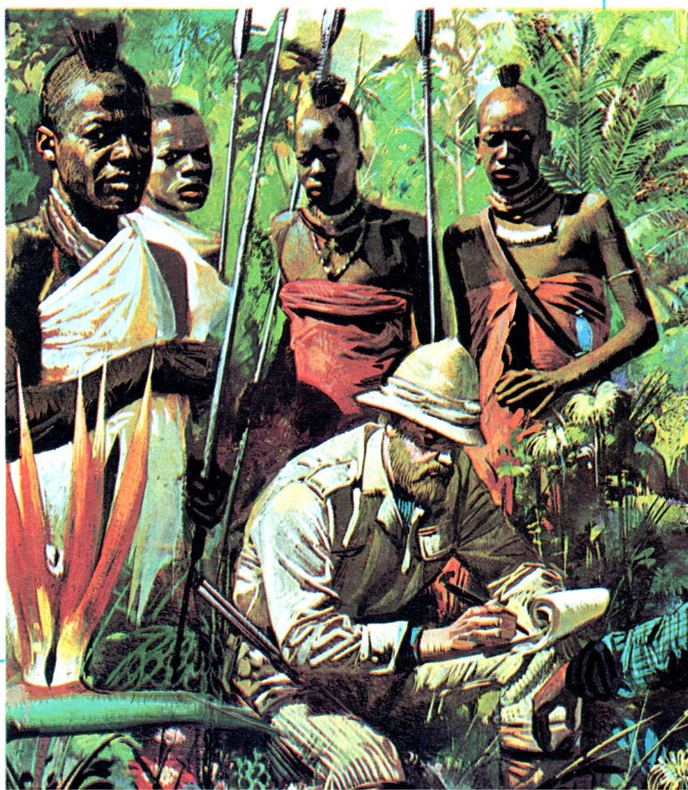


VELIKI ISTRAŽIVAČI

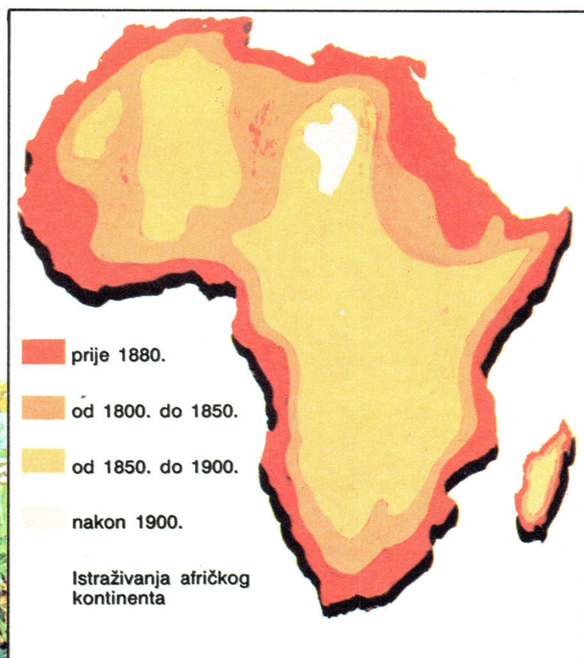
Tko je bio James Cook?
Cook je jedan od najznačajnijih pomoraca poslije Kolumba, Vasca da Game i Magellana. Njegova putovanja označuju kraj velikih zemljopisnih otkrića, ali i početak novog doba znanstvenih istraživanja. Sudjelovao je 1762. s engleskom mornaricom u istraživanju obala Nove zemlje i Labradora. Godine 1768. vodio je ekspediciju na južna mora s ciljem promatranja prolaza Venere pokraj Sunca. Oplovio je Novi Zeland, a poslije je istraživao istočnu obalu Australije i izradio njenu kartu. Otkrio je Uskršnji otok i Havaje. Godine 1776. dobio je zadatak da pronađe sjeverozapadni prolaz (put koji povezuje Atlantski i Tihi ocean) u Američkom arhipelagu. Došavši na sjevernoameričku obalu u blizini otoka Vancouvera, krenuo je na sjever sve do Beringova prolaza, a dalje nije mogao jer ga je zaustavio led na 70. stupnju sjeverne zemljopisne širine.

Što je pokrenulo istraživanje Afrike?
Sve do 19. stoljeća unutrašnjost Afrike je gotovo nepoznata. Englezi su 1798. utemeljili "Afričko društvo" sa sljedećim ciljevima: određivanje toka i izvora Nila i Nigera i prelaženje Sahare do područja Nigera.

Koji su veliki istraživači afričkog kontinenta?
Škot Mungo Park je između 1795. i 1805. obavio prva znanstvena istraživanja srca Afrike. Nijemac Hornemann je 1798. i 1800. otišao iz Egipta u Fezan i prvi prešao Saharu od sjevera do juga. Alexander Laing je 1822. prvi došao do izvora Nigera. Englez John Speke je otkrio Viktorijino jezero i rijeku koja iz njega teče na sjever – Nil. Samuel Baker je 1864. stigao na Albertovo jezero i upotpunio saznanja o Nilu, čiji je prvi izvor otkrio Austrijanac Baumann. Južnu su Afriku istraživali Škot David Livingston i Amerikanac Henry Stanley (slika dolje). Član Stanleyeve ekspedicije bio je i Hrvat Dragutin Lerman. Afriku su istraživali još i Hrvati braća Seljan.



Tko su bili najznačajniji istraživači azijskog kontinenta?
Između 1808. i 1812. istraživači engleskog "Azijskog društva" otkrili su izvore rijeka Ganges i Ind. Škot Burnes je 1833. prešao Hindukuš. Burmu je istraživao Archibald Ross Colquhoun tražeći putove prema Kini. Englez Young Husband 1877. godine krenuo je iz Pekinga i prešao Srednju Aziju sa zapada na istok. Najviši vrhunci na svijetu Mount Everest (8848 m) i K2 (8611 m) osvojeni su u 20. st. Novozelanđanin Edmund Hillary i njegov nepalski vodič Tensing Norgay stali su 1953. nogom na najviši vrhunac na svijetu. Sljedeće godine su Achile Compagnoni i Lino Lacedelli osvojili K2.



Istraživanja afričkog kontinenta

Zašto su započela istraživanja Arktika?
U početku je to bilo zbog istraživanja dvaju prolaza koji povezuju Atlantski i Tihi ocean (sjeverozapadni i sjeveroistočni prolaz).

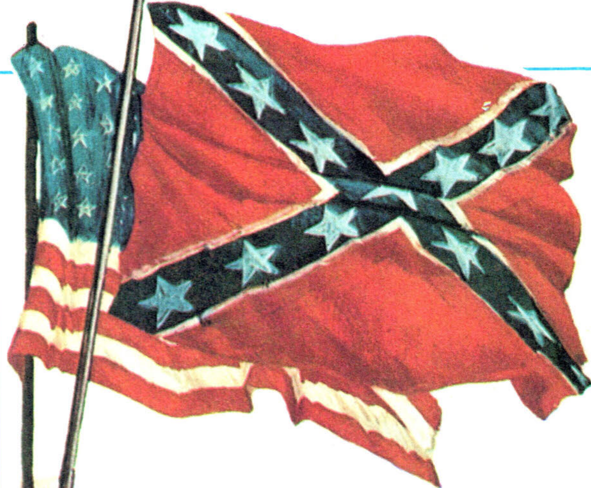
Tko je otkrio sjeverozapadni prolaz?
Bio je to Robert McClure koji je tu stigao nakon prolaza Ledenim morem preko Beringova tjesnaca. Nije ga uspio proći jer je bio zapriječen ledom. To je uspjelo Roaldu Amundsenu od 1903. do 1906.

Tko je otkrio sjeveroistočni prolaz?
Bio je to Norvežanin Nordenskiöld koji je uspio prvi njime proći između 1878. i 1879. godine.

Tko je prvi stigao na Sjeverni pol?
Poslije brojnih pokušaja, poput onoga Fridtjofa Nansena i Frederica Hjalmara Johansena, 6. travnja 1909. Robert Edwin Peary osvojio Sjeverni pol.

Tko je osvojio Južni pol?
Dana 14. prosinca 1911. Amundsenova je ekspedicija postavila norvešku zastavu na Južni pol samo 34 dana prije nesretnog pothvata Roberta Scotta, koji je doživio tragičan kraj na povratku.

AMERIČKI GRAĐANSKI RAT



Tko su bili sudionici rata?
Sudionice rata bile su države američkog Sjevera i Juga, koje su sačinjavale osnovnu jezgru današnjih SAD. Rat je trajao od 1861. do 1865. godine. Izbio je zbog gospodarskih i političkih razlika. Dok su države Sjevera već poznavale neku vrstu industrijske gospodarske organizacije, gospodarstvo Juga oslanjalo se na poljoprivredu, posebno na uzgoj pamuka.

Tko se borio protiv takvih prilika?
Predsjednik nove konfederacije Sjedinjenih Država Abraham Lincoln bio je istaknuti protivnik ropstva još od mladih dana.

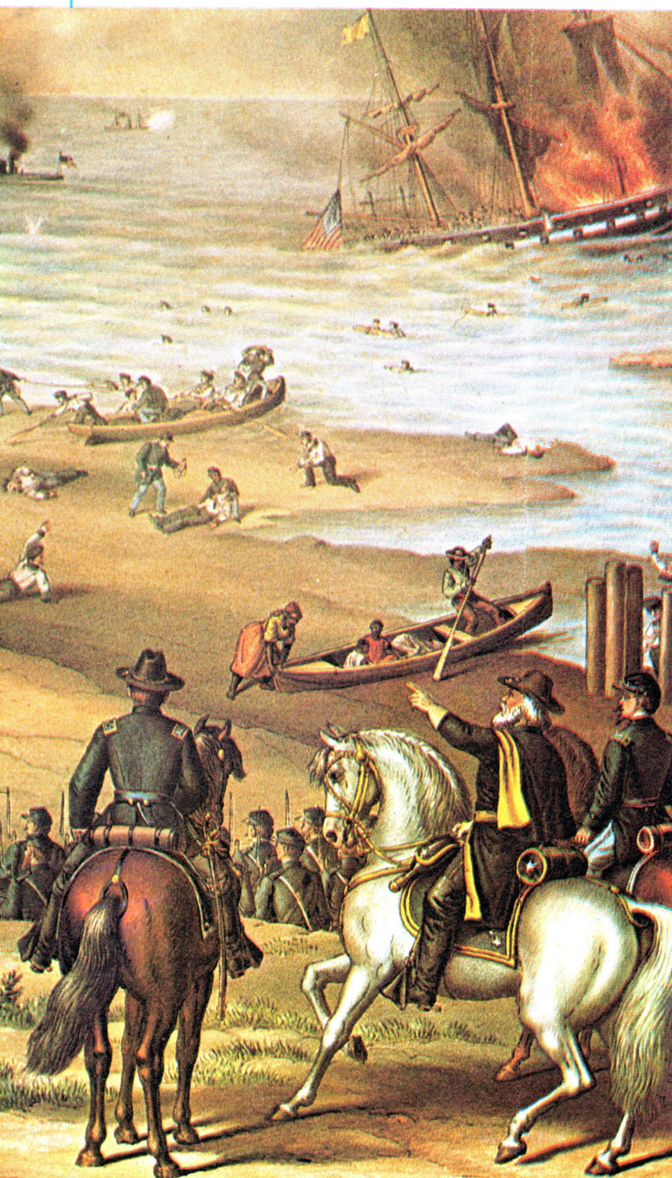


Kako se sakupljao pamuk?
Na golemim plantažama radili su robovi – crnci, kojima se trgovalo kao sa svakom drugom robom, a bili su podrijetlom iz Afrike. Vlasnici su bili gospodari njihova života i smrti.



Zašto se taj rat zove secesionistički?
Kao odgovor na Lincolnov izbor i njegovo protivljenje ropstvu, države Juga su se pobunile i organizirale u vlastitu konfederaciju, odvajajući se (secesija) od država koje su ostale u Savezu.

Kako se razvijao rat?
Vojska Juga na čijem je čelu stajao general Lee prva je napala i imala je u početku više uspjeha, ali nakon dvije godine generali Grant i Sherman dugim nizom protuudara prisilili su Južnjake na povlačenje a poslije i na predaju. Među mnogim bitkama odvijala se i jedna pomorska u Hampton Roadsu (na donjoj slici) u kojoj su sudjelovale dvije oklopnjače: oklopnjača Monitor za Sjever i Virginija za Jug. Pobijedila je oklopnjača Monitor.



Je li ovo bio važan rat?
S jedne strane rat je ojačao države Sjevera, koje su polako proširile proces industrijalizacije i na južne države, a s druge strane označio je kraj ropstvu i osnažio demokratska načela koja su bila temelj američke nezavisnosti (1776). Međutim, predsjednik Lincoln (slika dolje) platio je vlastitim životom svoj ideal slobode.



Koje su bile posljedice ukidanja ropstva?
Američki građanski rat precrtao je jednu od najtužnijih i najsramotnijih stranica ljudske povijesti, ali je stvorio, iako nehotice, jednu drugu pojavu: rasizam. Iako po zakonu svaki američki građanin ima "ista prava", neovisno o boji kože, bilo je teško iz glava ljudi otkloniti rasne predrasude. I poslije ukidanja ropstva nastavljeni su progoni crnaca. Takva netrpeljivost postoji i danas, ne samo u SAD već i u mnogim drugim dijelovima svijeta. Nedavno je pala i posljednja tvrđava rasizma, Južnoafrička Republika, gdje su održani prvi sveopći slobodni izbori a na čelo države došao je crnac Nelson Mandela.

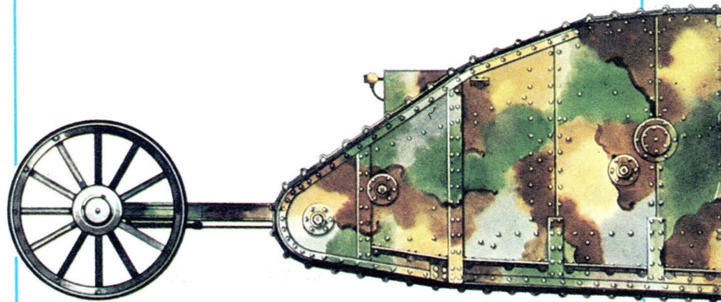
SVJETSKI RATOVI

Kada je započeo Prvi svjetski rat?
Ovaj je rat izazvala Srbija. Dana 28. lipnja 1914. srpski agent Gavrilo Princip ubio je u Sarajevu austrougarskog prestolonasljednika nadvojvodu Ferdinada i time izazvao najveće svjetsko krvoprolíće. U rat između Srbije i Austro-Ugarske umiješale su se Njemačka i Rusija, pa Francuska i Engleska i napokon Sjedinjene Države.

Da li su Hrvati sudjelovali u tom ratu?
Hrvatska je bila u sastavu Austro-Ugarske i Hrvati su bili u austrougarskoj vojsci. Kad je rat izgubljen i država se raspala, neke su države dobile samostalnost; Mađarska i tadašnja Čehoslovačka, a Hrvatska je voljom sila pobjednica pridružena novoj državi Jugoslaviji.

Koliko je trajao Prvi svjetski rat?
Pet su se godina neprijateljske vojske sukobljavale u iscrpljujućem ratu u rovovima. Rovovi su bili zamršeni labirint iskopanih jama, koje su kopali sami vojnici kad bi osvojili neku uzvisinu. Ponekad su neprijateljski rovovi bili udaljeni jedan od drugog samo nekoliko metara.

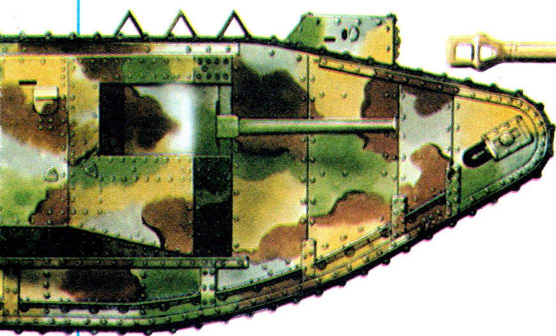


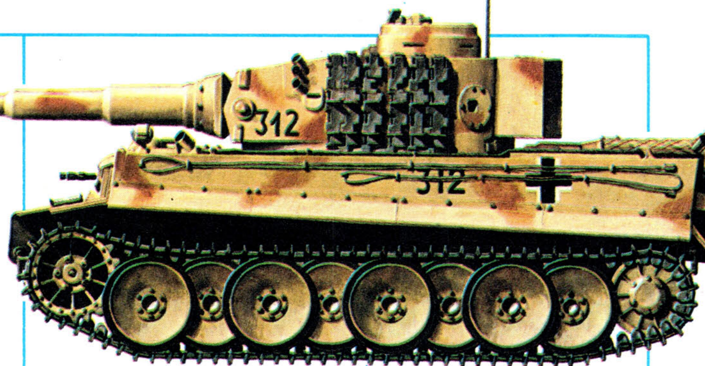


Koji su bili još načini borbe?
Izrađena su i prihvaćena u borbi prva bojna kola čiji je prototip bio tenk Mark 1 (slika gore). Ona su poslije usavršavana, pa su zajedno sa zrakoplovom bila najrabljenije sredstvo u Drugom svjetskom ratu.

Kad je započeo Drugi svjetski rat?
Ekspanzionistički ciljevi Hitlerove Njemačke, Italije i Japana odveli su svijet 1939. u drugi krvavi sukob. Šest je godina Europa bila u strašnom ratu. Rat je uništio brojne gradove i donio smrt stotinama tisuća civila. U početku su Nijemci imali uspjeha. Osvajali su državu za državom, ali kad su se u rat uključile Sjedinjene Države, situacija se preokrenula.







Kakav je bio sporazum velikh sila na kraju rata?
Pobjednici su se susreli na Jalti, gdje su dogovorili buduća interesna područja. Sporazum je potpisan između Churchila za Veliku Britaniju, Roosevelta za SAD i Staljina za SSSR (slika dolje). Tim nesretnim sporazumom srednjoeuropske zemlje prepuštene su na milost i nemilost Staljinu i komunizmu.

Što je "hladni rat"?
Od drugog svjetskog rata svijet se susreo s brojnim lokalnim ratovima među manjim državama. S druge strane velike sile, podijeljene na slobodne države na Zapadu i one s nedemokratskim komunističkim režimima, predvođene SSSR-om, bile su u stalnim napetostima, "hladnom ratu", zbog prevlasti u svijetu.

Postoje li opasnosti od novog rata?
Tehnološki je napredak prisutan i na polju naoružanja. Stvorene su dalekometne rakete i bakteriološka oružja, koja mogu uništiti i učiniti nekorisnima velika poljoprivredna područja.

Je li atomska bomba već upotrebljena?
Eksplozija atomske bombe u japanskom gradu Hiroshimi, 6. kolovoza 1945., i uništenje čitavog grada u nekoliko sekundi, kao i stotine tisuća žrtava, mogu i danas biti primjer njene razorne moći.

Znate li?

Što je OUN?
To je kratica za Organizaciju Ujedinjenih naroda koja je stvorena 1945. s namjerom očuvanja svjetske sigurnosti i mira. Sjedište joj je u New Yorku.

Tko je bio Drakon?
Bio je atenski zakonodavac koji je živio u 7. stoljeću prije Krista. Zapisao je do tada važeće, ali nepisane zakone, koji su se isticali iznimnom strogošću predviđenih kazni.

Tko je prvi predsjednik Republike Hrvatske.?
To je dr. Franjo Tuđman izabran nakon prvih slobodnih izbora 1990. godine.

Tko su bili uskoci?
To su bili prebjezi koji su od druge pol. 15 st. bježali pred Turcima ili iz krajeva pod njihovom vlašću, prelazili ("uskakali") u susjedne slobodne hrvatske krajeve i nastavljali borbu protiv Turaka. Najpoznatiji su bili senjski uskoci.

Tko su bili samuraji?
Do 11. st. tako su u Japanu nazivani stražari u carskoj palači, a poslije, u feudalno doba, posebna klasa vojnika donekle slična europskim vitezovima.

Tko je bio Matija Gubec?
Matija Gubec je bio vođa hrvatskog seljačkog ustanka godine 1573. Nakon poraza po predaji pogubljen je na današnjem Markovu trgu u Zagrebu.

Tko je bio Hernando Kortez?
To je bi španjolski konkvistador koji je između 1519. i 1521. osvojio državu Azteka i njihovu prijestolnicu Tenochtitlan.

Što je FAO?
FAO je kratica engleskih riječi Food and Agriculture Organisation, koje znače Organizacija za prehranu i poljoprivredu. Stvorena je 1945. u Quebecu a sjedište joj je u Rimu. Bavi se problemima vezanim uz raspodjelu prehrambenih proizvoda u svijetu s posebnim naglaskom na slabije razvijene zemlje.

Što je Mayflower?
To je brod koji je 1620. prevezao iz Engleske u Sjevernu Ameriku prve doseljenike. Taj je brod isplovio iz Plymoutha 5. kolovoza 1620. i stigao u Massachusetts 11. prosinca.

Tko je bila dinastija Ming?
To je dinastija kineskih careva koji su vladali od 1368. do 1644. godine. Njihovu vladavinu obilježuje umjetnički i intelektualni razvoj koji možemo usporediti s renesansom u Europi.

Tko je bio Minotaur?
Minotaur je bilo mitsko čudovište s ljudskim tijelom i glavom bika koje je živjelo na Kreti, u labirintu, gdje ga je zatvorio kralj Minos. Ubio ga je Tezej uz pomoć Arijadne.

Što su menhiri?
To su pretpovijesni spomenici, veliki komadi kamenja, postavljeni okomito na tlu. Najviše ih je u Velikoj Britaniji.

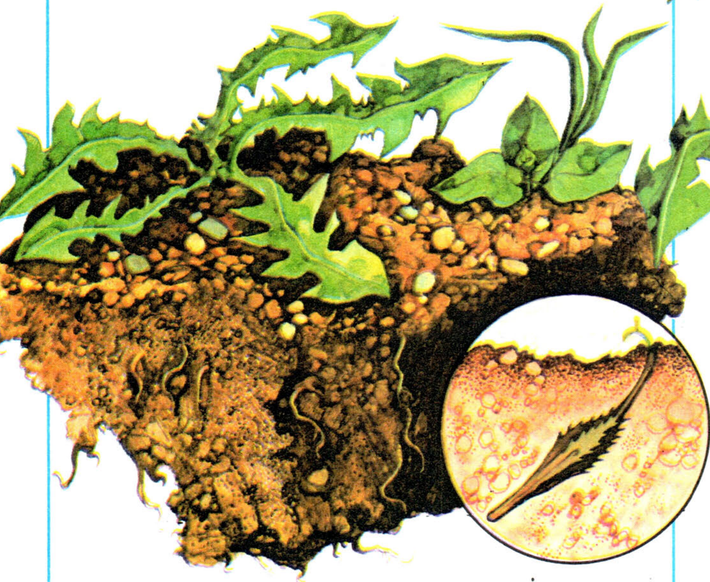
Što su stećci?
To su hrvatski srednjovjekovni nadgrobni spomenici, uglavnom iz razdoblja 13. do 16. st., sačuvani u golemom broju u Herceg Bosni i nešto rjeđe u srednjoj i južnoj Dalmaciji.

Što je Poljička republika?
To je naziv za autonomnu općinu ili kneževinu koja se prostirala na prostoru između Stobreča kod Splita i Omiša. Osnovana u razdoblju od 11. do 13. stoljeća, trajala je s promjenljivom srećom sve do 1807., kad su je nakon bune francuski vojnici u krvi ugušili.



BILJKE I ŽIVOTINJE

ŽIVOT BILJAKA





Kako se razvija biljka?
Lako je uočiti različite faze po kojima se odvija životni ciklus biljaka. On teče od trenutka kada sjemenka padne na zemlju, pa sve do pune zrelosti. Iz sjemenke će se nakon klijanja razviti korijen, stabljika i lišće. Poslije će se razviti cvjetovi iz kojih će zatim nastati plodovi i sjemenke. Iz tih će sjemenki ponovo započeti život druge biljke.

Kako biljka može živjeti?
Neke biljke prođu kroz sve faze životnog ciklusa tijekom jedne godine i poslije ugibaju. Zovemo ih jednogodišnje biljke. Takav je npr. maslačak (gornja slika). Drugima je za to potrebno više godina, pa ih nazivamo višegodišnjim biljkama. Sve velike biljke s drvenastom stabljikom su višegodišnje. Nakon što su se dovoljno razvile mogu više puta u svom životu cvjetati i davati plodove.

Što je maslačak?
Maslačak je vrsta zeljaste biljke sa žutim cvatom, vrlo raširen na livadama. Iz cvata se razvije pahuljasta kugla poput lampiona koje smo svi puhali u djetinjstvu. Njihovi plodovi, koji sadrže klicu, provode zimu na zemlji gdje ih je prethodne zime donio vjetar. U proljeće iz njih niču biljčice, s prizemnim listovima u obliku rozete, među kojima se javljaju prvi pupoljci cvatova. Maslačak cvate tijekom ljeta a iz njegovih cvjetova u cvatu nastaju plodovi s čuperkom bijelih dlačica. Jesen zatvara životni ciklus ove biljke. Plodove raznosi vjetar i oni padaju daleko od biljke na kojoj su nastali. Krajem zime proklijat će i tako osigurati nastavak vrste. Maslačak u jednoj godini završi svoj život.





Kako se višegodišnje biljke ponašaju zimi?
Za razliku od jednogodišnjih biljaka, višegodišnje biljke ne ugibaju, već s prvom hladnoćom usporavaju vlastitu aktivnost i ulaze u razdoblje odmora.



Kad cvjetaju višegodišnje biljke?
Najvećim dijelom cvjetaju u proljeće. Neke, kao pastirska iglica, cvjetaju od prve godine, drugima, kao breskvi, trebaju tri godine da stvori prve cvjetove (slika lijevo). Neke, kao agava, cvjetaju na samom kraju svoga života.

Što je neophodno potrebno za život biljke?
Prije svega potrebni su: voda, zrak, izloženost svjetlu (u mraku zelene biljke ne mogu živjeti) i pravilna izmjena ljetnih toplih i zimskih hladnih razdoblja. Ali postoje i biljke koje mogu živjeti u iznimno nepogodnim područjima i prilikama, prilagodivši im se. Takav je slučaj biljaka u pustinji, kao što su kaktusi, koji su u stanju odoljeti i dulje vrijeme nedostatku vode. Ali niti jedna biljka ne može izdržati predugu sušu.

SJEMENKA

Zašto je potrebna sjemenka?
Sjemenka je biljni organ koji nastaje iz oplođenog sjemenog zametka i klica je nove biljke. Svake biljka teži "stvoriti" sjemenke kojima je zadaća nastaviti vrstu. Iz sjemenki će izrasti nova biljka, koja će dati cvjetove, plodove i nove sjemenke.

Kako je građena sjemenka?
Osnovni dio sjemenke je zametak, jer sadrži buduću biljku u malom. Na njemu razlikujemo ono iz čega će se razviti korijen i stabljika koja sa strane ima jednu ili više supki, a na vrhu pupoljak zametka. Supke su listovi u zametku. Biljni je zametak uronjen u endosperm, koji predstavlja pričuvnu hranu. Sve je to zaštićeno čvrstim omotačem koji nazivamo lupina. Ako nema endosperma, pričuvna se hrana nalazi u supkama, koje mogu biti krupne i mesnate (na primjer u graha).

Što su golosjemenjače i kritosjemenjače?
Golosjemenjače znači "s golim sjemenom", jer njihove sjemenke nisu zatvorene u plodu (npr. bor, smreka). Stanje je suprotno u kritosjemenjača (npr. trešnja, jabuka). Ipak, sjemenke su uvijek zaštićene pomoćnim organima (npr. ljuske češera u četinjača). Na donjoj slici vidimo tijek klijanja ricinusove sjemenke.

JEDNOSUPNICE



Koliko supki ima sjemenka?
U golosjemenjača nalazimo dvije ili više supki. U kritosjemenjača nalazimo najviše dvije supke. Stoga ih nazivamo dvosupnice (Dicotyledoneae). U kikirikija dvije polovice sjemenke su dvije supke. Kritosjemenjače, koje imaju samo jednu supku, nazivamo jednosupnice (Monocotyledoneae) a to su: pšenica, riža, ječam, kukuruz i crveni luk.

Da li je različit kemijski sastav sjemenki?
Da, različit je u različitih vrsta, ali svaka je sjemenka bogata uljima, škrobom i bjelančevinama. Neke sjemenke poput onih u kukuruza, graška, crvenog luka... sadrže mnogo šećera koji dozrijevanjem prelazi u škrob.



Kako koristimo sjemenke?

Sjemenka prestavlja važnu zalihu hrane. Pomisli samo na sjemenke žitarica kao što su pšenica i riža, i na sjemenke mahunarki kao što su grah i grašak. Iz sjemenaka soje, lana, suncokreta i pamuka dobivamo ulje i margarin. Mnoge aromatične biljke poznate su po sjemenu, odnosno plodu: muškatni oraščić, anis, gorušica, kiml. U suvremenom uzgoju biljnih kultura obavlja se nadzor i odabir kvalitetna sjemena radi procjene kakvoće. Na taj se način sprečava zagađenje i osigurava visok stupanj klijavosti. Na slici desno je suncokret: njegove su sjemenke jako bogate uljem, od 25 do 32%.





biljka ricinus

Koja je veličina sjemenki?

Sjemenaka ima svih veličina, od sasvim malih (poput zrnaca prašine) u nekih tropskih orhideja, pa do golemih kokosovih oraha.

Nakon koliko vremena iz sjemenaka može još uvijek niknuti biljka?

Neki znanstvenici smatraju da u iznimnim prilikama sjemenka može sačuvati svoju vitalnost do unedogled. U stvarnosti, vrijeme vitalnosti je različito u različitih vrsta. Ima sjemenki koje moraju klijati čim su odvojene od biljke (vrba); u protivnom ugibaju. Potvrđeni rekorder dugovječnosti je s istoka; lotos s lijepim ružičastim cvijetom. U močvarnim tresetištima Japana, u jednom kajaku, koji je potjecao iz neolitika, pronađene su sjemenke lotosa koje su preživjele nedirnute više od 2000 godina. Uz veliku pozornost i brigu koju su mu dali stručnjaci, botaničari, dvije su sjemenke proklijale, dajući na kraju prekrasne cvjetove po kojima je lotos poznat.

RAZNOŠENJE SJEMENKI I PLODOVA

Što je to raznošenje sjemenki?
Raznošenje sjemenaka je posebna pojava u životu biljaka koja omogućuje njihovo rasprostranjivanje. Razlikujemo aktivno i pasivno. U prvom slučaju biljka uspijeva razasuti sjemenke bliže ili dalje, koristeći vlastite prilagodbe. Drugu vrstu raznošenja sjemenaka omogućuju vjetar, voda ili životinje.

Zašto biljka "želi" razasuti daleko vlastite sjemenke?
Kad bi sve sjemenke s neke biljke pale ispod njih, uskoro više ne bi imala prostora za vlastito preživljavanje. Zbog toga biljke "nastoje" svim sredstvima raznijeti sjemenke. One mogu biti razasute same ili zajedno s plodom.

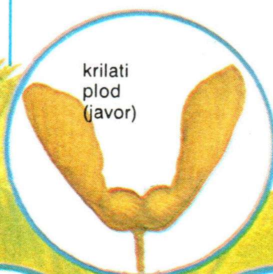
Koje mogućnosti imaju sjemenke za odvojiti se od matične biljke?
Da bi se odvojile od biljke i došle do mjesta gdje će moći klijati, pomažu im zrak, voda ili životinje. Pri tome sjemena lupina štiti klicu od oštećenja.

Kako lopoč rasprostire svoje sjemenke?
Lopoč, kokos i joha su biljke koje se koriste vodom da bi rasprostranile svoje sjemenke i plodove. Sjemenka lopoča posjeduje spužvasti omotač, koji se sastoji od mnoštva šupljina punih zraka. Tako omogućuje sjemenki da plutajući dospije do velikih udaljenosti.



Koje su osobine sjemenaka koje raznosi vjetar?
Sjemenke koje raznosi vjetar su ili vrlo lagane, kao u orhideje ili crvene pustikare, ili su opremljene krilcima, kao sjemenke bora, jasena, brijesta i javora. Neke od njih imaju dlakave produžetke koji služe kao padobrani; kao maslačak, pamuk, vrba i topola. Na slici dolje prikazani su neki primjeri raznošenja sjemenaka vjetrom uz pomoć krilca ili dlačica.

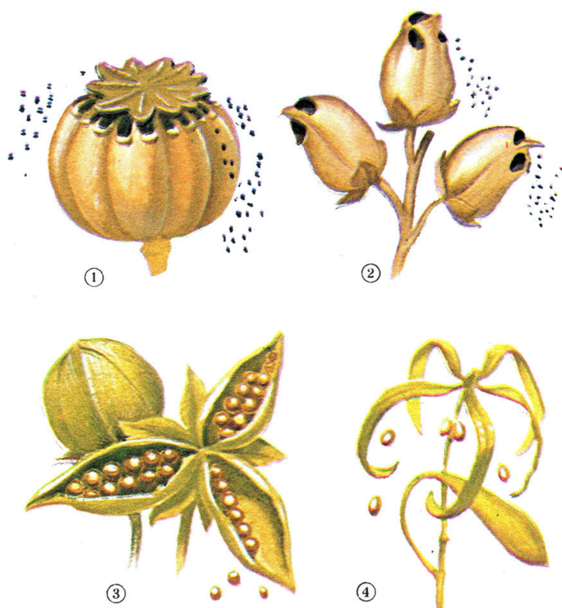

plod s padobranom (maslačak)


krilati plod (javor)


krilata sjemenka (bor)


krilati plodovi (lipa)


plod pucavac (vrbolika sitnocvjetna)



Koji su drugi načini raznošenja sjemenaka?
Neke biljke kao što su npr. mak (1) i zijevalica (2) imaju pericidni plod poput "kadionice". Sjemenke se nalaze u tobolcu koji se otvara na više mjesta. Kada tobolac visi dovoljan je lagan vjetrić da se sjemenke rasprše.

Da li je točno da se neki plodovi "rasprsnu" i tako rasprše sjemenke?
Da, ponekad se sjemenke razbacuju u daljinu uz pomoć posebnog mehanizma. Kad se plod osuši, dolazi do naprezanja koje lako uzrokuje pucanje samog ploda i sjemenke se rasprše na određenu udaljenost od matične biljke. Taj je način raspršivanja prisutan u mahunarki, poput graška. Nešto slično postoji i u ljubice (3) i u nedirka (4).

Zašto neki plodovi imaju kukice?
Da bi se mogli pričvrstiti o dlaku životinja. Na primjer, plod čička ima površinu pokrivenu kukicama da bi se prihvatio za runo ovaca, koje se onda pobrinu za raznošenje sjemenki na velike udaljenosti.

Kako životinje pridonose raznošenju sjemenki?
Mnoge su biljke svoje sjemenke smjestile u mesnate plodove jakih boja da bi privukle životinje i tako olakšale raznošenje sjemenaka. Kao što se vidi na donjoj slici, češljugaru dok jede ispadne nekoliko sjemenki trputca, vjeverica daleko nosi lješnjak u ustima, a mrav nosi sjemenku vrijeska u gnijezdo.
Sjemenka bokvice, kad se dovoljno ovlaži, postaje ljepljiva i prima se za perje ptica i dlake sisavaca, koju oni tako rasprostranjuju u prirodi.

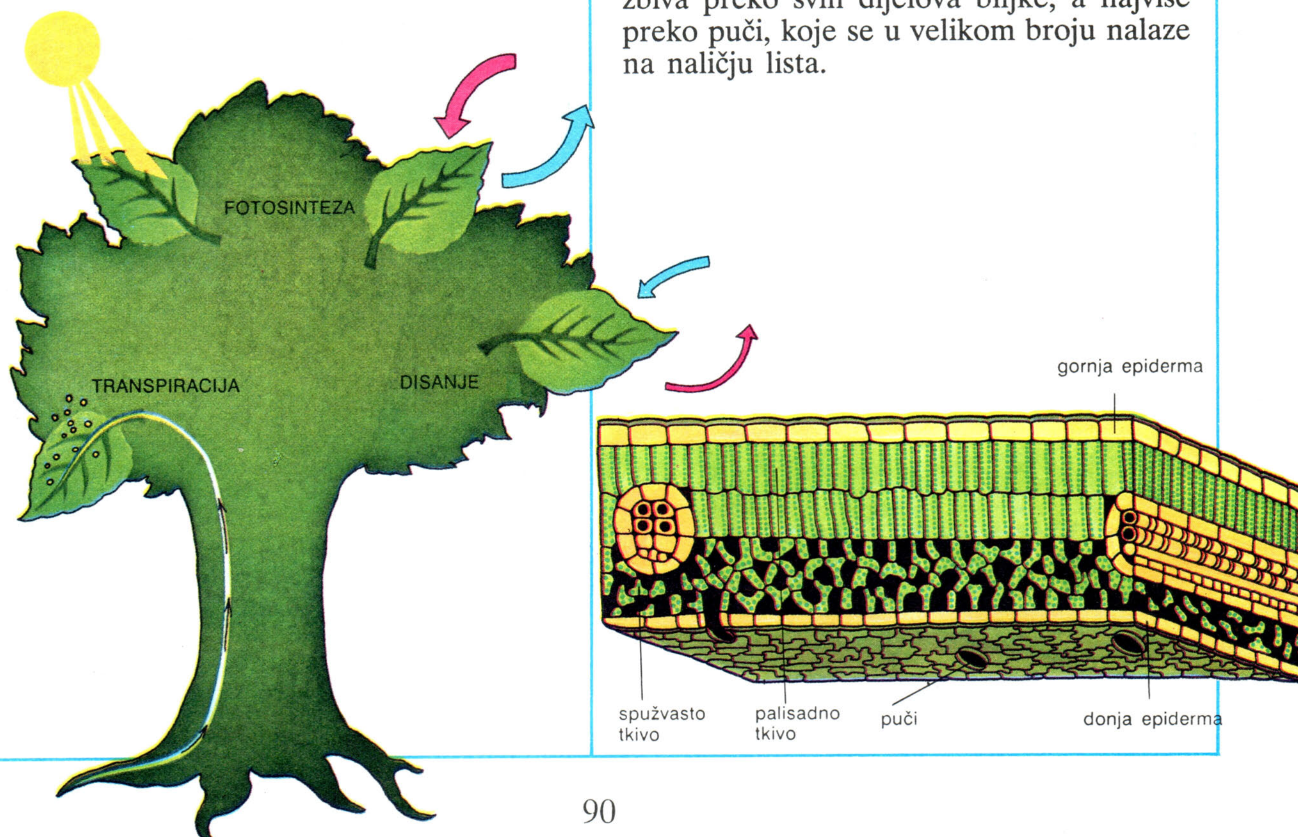
LIST

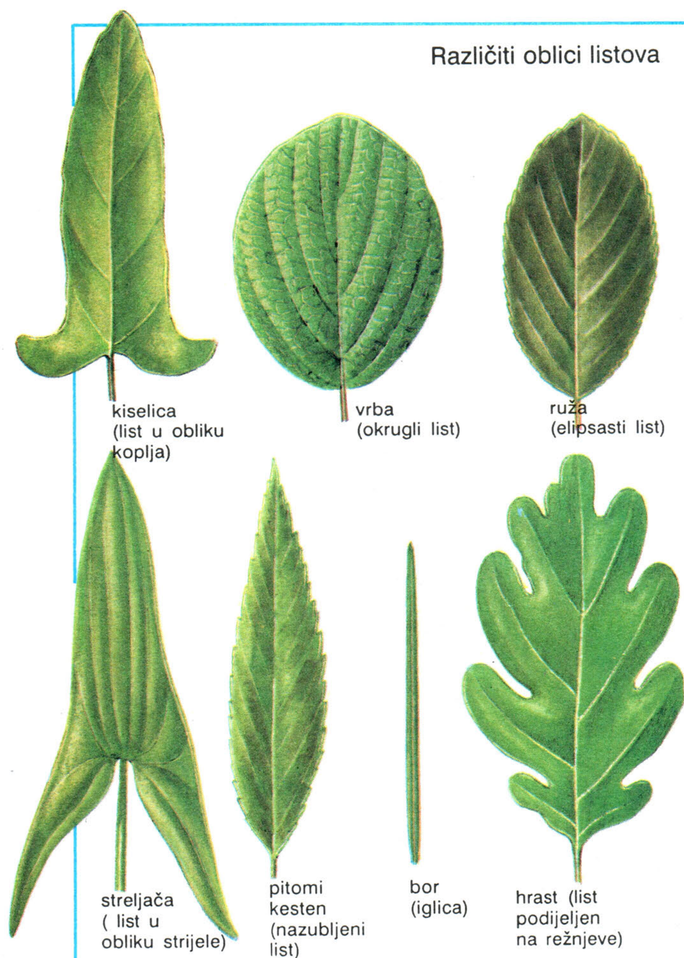
Kakva je unutrašnjost lista?
Gornja površina lista, lice, zaštićeno je laganom pokožicom, kutikulom, ispod koje je gornja epiderma od jednog sloja stanica, koja propušta Sunčevo svjetlo, ali sprečava hlapljenje vode. Ispod gornje epiderme nalaze se produžene stanice, smještene gusto jedna do druge u nekoliko slojeva koji čine palisadno tkivo. Te stanice bogate su kloroplastima, u kojima se zbiva fotosinteza. Ispod se nalaze druge stanice, odvojene širokim prostorima u kojima cirkulira zrak, a koje sačinjavaju spužvasto tkivo. S donje je strane list zaštićen donjom epidermom, na kojoj se nalaze sićušni otvori, puči, preko kojih se obavlja izmjena plinova između biljke i okoliša. I donja je epiderma zaštićena kutikulom.

Što je fotosinteza?
To je proces koji omogućuje biljci da proizvede osnovne tvari za svoju ishranu, a ishod je dugog niza kemijskih reakcija. Možemo jednostavno reći da je to sinteza ugljik dioksida (CO_2) i vode (H_2O), koja se zbiva u kloroplastima uz pomoć svjetlosne energije, u jednostavne šećere kao što je grožđani šećer. Za vrijeme toga procesa oslobađa se kisik (O_2) koji preko puči izlazi van.

Što je klorofil?
To je zeleni pigment koji se nalazi u kloroplastima a ima sposobnost pretvaranja svjetlosne energije u kemijsku, što je važan dio procesa fotosinteze. Preko svojih puči list upija iz zraka molekule ugljik dioksida, dok iz korijena preko žila dobiva molekule vode, koja se nagomila u stanicama palisadnog sloja lista. Čim i najmanja količina svjetlosne energije dođe do lista, hvata je klorofil i u procesu fotosinteze pretvara u kemijsku energiju, koja se ugrađuje u molekule šećera, glukoze.

Da li biljke dišu?
Kao i sva živa bića i biljke dišu, to jest udišu kisik, a izdišu ugljik dioksid. To se zbiva preko svih dijelova biljke, a najviše preko puči, koje se u velikom broju nalaze na naličju lista.





Zašto biljke isparavaju vodu?
Da bi se hranila, biljka uzima iz zemlje, preko korijena, veliku količinu vode (koja sadrži mineralne tvari), koju ne može zadržati. Višak te vode odbacuje se preko puči na listovima. Puči posjeduju građu koja im omogućuje reguliranje ispuštanja količine vode kako ne bi došlo do isušenja biljke i njena uginuća.

Zašto lišće opada?
Kad se temperatura tla spusti ispod određenih granica, uzimanje vode preko korijena prilično se smanjuje sve do potpunog prestanka. Ako bi biljke i dalje isparavale vodu, one bi se osušile. Hranjive tvari u listovima tada se spuštaju preko peteljki i skupljaju u dubljim slojevima kore ili debla. U tom su trenutku listovi potpuno nepotrebni te opadaju. Prije nego što se odvoje od biljke, nastaje svojevrsan ožiljak na dnu peteljki, tako da nakon opadanja ne ostaje otvorena rana.

STABLJIKA

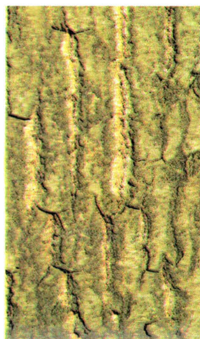
Što je stabljika?
To je dio biljke koji se u najvećem broju slučajeva uzdiže okomito u zrak i ima grane i listove.

Čemu služi stabljika?
Ona služi kao veza između korijena, koji prima vodu iz zemlje, i listova u kojima se stvara klorofil i zbiva fotosinteza.

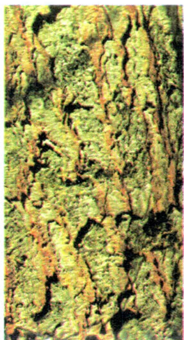
Što je deblo?
To je donji dio stabljike građen od drva u drvenastih biljaka, na koji se nastavlja razgranata krošnja, kao što je to u hrasta ili jele.

Što je kora?
Ona je vanjski zaštitni sloj drvenaste stabljike, odnosno debla.


kesten

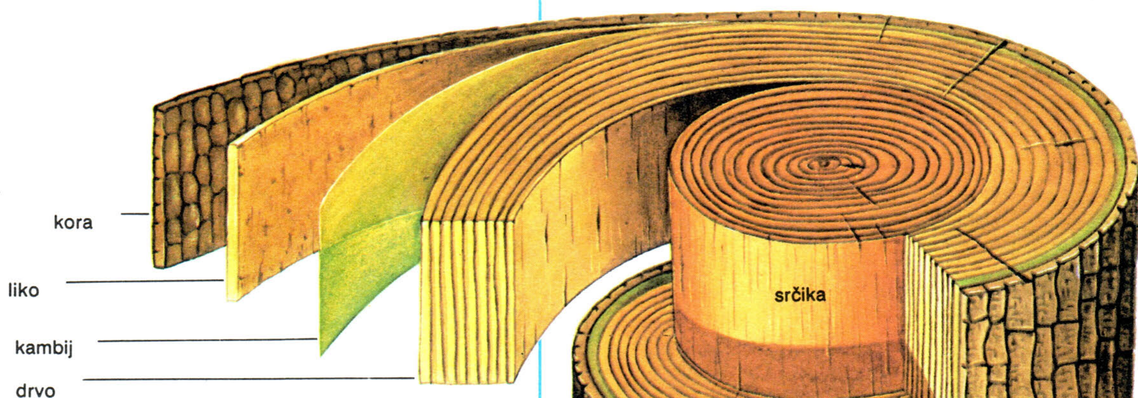

orah


topola


ariš


bukva


česvina



Od koliko se slojeva sastoji drvenasta stabljika?
Kao što se može vidjeti na slici sa strane, sastoji se od pet slojeva. Srčika je središnji sloj koji je često stvrdnut i daje deblu čvrstoću potrebnu za držanje krošnje. Zatim slijedi drvo kojega čine žile preko kojih voda s mineralima ide iz korijena u lišće. Zatim dolazi kambij, tanki sloj između drva i lika, pa liko kojega čine žile preko kojih hranjivi sok putuju iz listova u druge dijelove biljke. Zadnja je kora, koja je vanjski sloj i služi kao zaštita drvenaste stabljike.

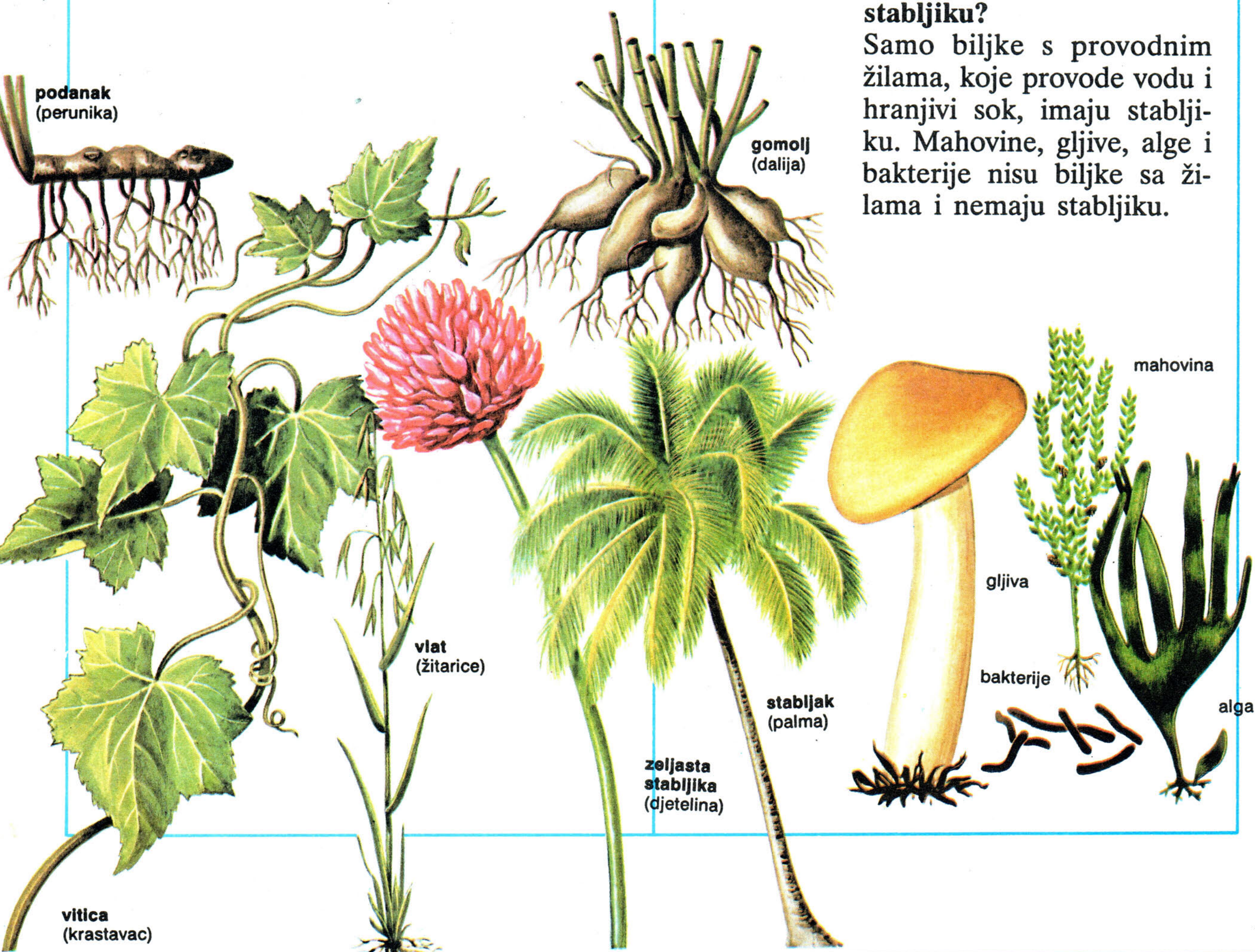
Ima li drugih vrsta stabljika?
Osim drvenastih ima mnogo drugih vrsta stabljika. Deblo je stabljika od drveta, bez grana, kao u palme. Stabljika u žitarica je vlat. Ona je čvrsta, zeljasta, u unutrašnjosti šuplja kao u pšenice, riže, raži i drugih žitarica. Zeljasta stabljika u nekih biljaka kao što je djetelina ispunjena je u unutrašnjosti. Kaktus ima stabljiku poput spremnika. Osim što proizvodi klorofil i obavlja fotosintezu (listovi su pretvoreni u bodlje), pravo je spremište vode.

Ima li stabljika puzavica i penjačica?
Da, mnoge biljke imaju stabljike koje se ne uspijevaju same držati uspravnima, pa pužu po zemlji, kao jagoda, ili se hvataju za oslonce preko izdanaka, koji su se preobrazili u vitice, kao u vinove loze ili bundeve, ili se obavijaju oko druge biljke da bi mogle rasti uvis, kao grah i druge povijuše.

Da li sve stabljike rastu uvis?
Ne sve. Mnoge biljke imaju podzemne stabljike koje žive bez da ikada ugledaju svjetlo. Ove čudne stabljike izgledaju kao korijen, ali to nisu. Obično narastu i prikupe dovoljno pričuvne hrane koja će im koristiti u proljeće da bi prehranile nove nadzemne izdanke.

Koje su podzemne stabljike?
Podzemne stabljike su podanak, gomolj i lukovica. Podanak je jako izdužena stabljika, a ukopan je u zemlju na maloj dubini gdje raste vodoravno. Đurđica i perunika imaju takve stabljike. Gomolj je podzemna stabljika, koja se razvija u zemlji, i raste i nakuplja tvari, u prvom redu škrob. Primjer za gomolj je krumpir. Lukovica se sastoji od stabljike mesnatih listova kao u slučaju crvenog luka ili tulipana.

Da li sve biljke imaju stabljiku?
Samo biljke s provodnim žilama, koje provode vodu i hranjivi sok, imaju stabljiku. Mahovine, gljive, alge i bakterije nisu biljke sa žilama i nemaju stabljiku.





BILJKE REKORDERI



Ima li suparništva u prirodi?
Često čujemo da se govori o najjačem, o najboljem, o najbržem, o najsposobnijem, kada govorimo o športašu, glumcu, pjevaču... Biti "naj" u nečemu za ljude znači osvojiti nešto, pobijediti u nekom žestokom natjecanju. I priroda ima svoje "rekordere", iako bez antagonističkog duha ljudi.

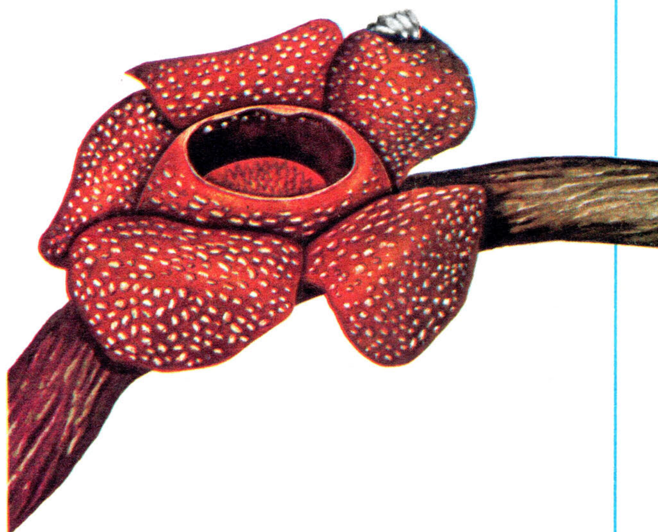
Tko drži rekord visine?
Mamutovci, koji mogu biti viši od 80 metara (divovski mamutovac). U tim slučajevima deblo ima promjer od otprilike devet metara.

Koliko biljka može živjeti?
Život biljke ima različito trajanje. Dovoljno je pomisliti na žito koje posijano u jesen, ako se ne požanje sljedeće ljeto, suši se i ugiba. Biljke grašak, grah, bundeva, rađaju se, rastu i ugibaju u nekoliko mjeseci. To se događa sa zeljastim biljkama, to jest onima sa zeljastom stabljikom. Ali u svijetu biljaka život traje i... tisućama godina. Od 100 do 120 godina u breze, do 4000 godina u divovskih mamutovaca.

Koje su najdugovječnije biljke?
Osim mamutovca, to su čempres (3000 godina), kesten (2000 godina), cedar (1200 godina). Hrast, poznat po svojoj dugovječnosti, živi "samo"... 500 do 700 godina.







Koje drvo najduže živi?
To je osjavi bor (Pinus aristata), vrsta bora (na gornjoj slici vidimo njegov češer) koji živi u šumama Sjeverne Amerike. Ima primjeraka starih i do 4600 godina.

Kako određujemo starost drvenaste biljke?
U prvoj godini života deblo razvija jedan drveni krug, tzv. god oko srčike. Svake se godine njemu pridoda novi krug-god, tako da je dovoljno prebrojiti u poprečnom presjeku debla broj koncentričnih krugova, da bi se saznala starost biljke (gornja slika na lijevoj strani).

Koja biljka živi na najvećoj visini?
Za vrijeme uspona na K2 na Himalaji pronađen je crveni lišaj (Xanthoria elegans) na otprilike 6600 metara nadmorske visine. U alpskom lancu taj rekord drži ledenjački žabljak koji je pronađen na visini od preko 4000 metara u švicarskim Alpama.

Tko najviše "pije"?
Penjačica iz roda palmi, imenom rotang, koja može biti duga više od 200 metara. Ako izrežemo jedan njen komad dužine 2 ili 3 metra, iz njega će isteći više od litre vode, prozirne i dobre za piće, koju je ta biljka upila preko korijena.

Imaju li i cvjetovi rekordere?
Da, rekord drži raflezija, biljka parazit koja živi na lijanama u tropskim šumama (slika gore). Ovaj cvijet može imati promjer od jednog metra i težinu od 9 kg.

Koliko dugačak može biti korijen biljke?
Korijen se može razvijati u dubinu ili po površini. Npr. korijen pustinjske metljike može doseći dubinu veću od 50 metara, dok ne dosegne vodu u zemlji. Korijen baobaba (biljke koja raste u afričkim savanama) stvara čvrsto uporište šireći se preko 100 metara od divovskog debla.

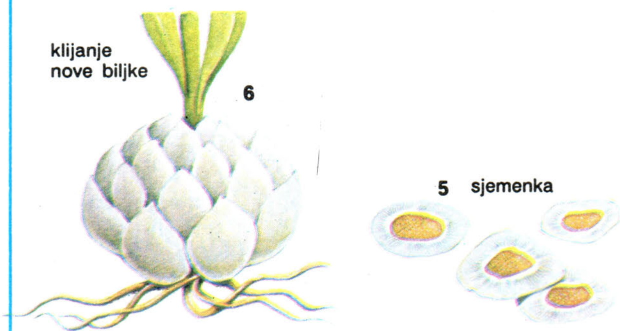


OPRAŠIVANJE



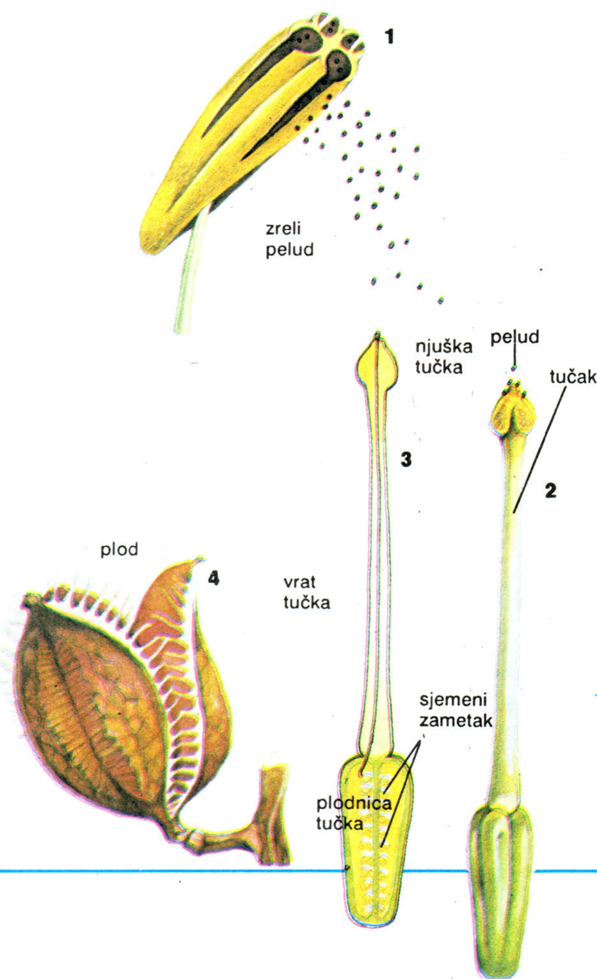
Koja je uloga cvijeta?
Cvjetovi osiguravaju razmnožavanje biljne vrste. U kritosjemenjača cvijet sadrži ove reproduktivne organe: prašnike, sačinjene od prašničke niti, koje na vrhu imaju prašnice, u čijoj unutrašnjosti sazrijeva pelud, i tučak koga čini plodnica i izduljeni vrat s njuškom koja prihvaća pelud.

Kako nastaje nova sjemenka?
Zrnce peluda prihvati se na njušku tučka (oprašivanje) i prodre u plodnicu (oplodnja).



Koji vanjski čimbenici omogućuju oprašivanje?
Oprašivanje omogućuje vjetar (anemogamija) ili životinje (entomogamija). U nekim slučajevima oprašivanje se zbiva posredstvom vode (hidrogamija).

Kako dolazi do oplodnje?
Na donjoj slici možemo slijediti neke faze koje dovode do razvoja nove biljke. 1. Svaki prašnik na svom vrhu ima prašnicu koja oslobađa pelud kada sazrije. 2. Peludno zrnce, koje se odvojilo od prašnika, dolazi do tučka i prihvati se za njegovu njušku. 3. Kroz vrat tučka sadržaj peludnog zrnca silazi u plodnicu u kojoj dolazi do oplodnje. 4. Iz oplođenog sjemenog zametka razvija se sjemenka a od plodnice usplođe, što zajedno čini plod (5). 6. Ako uvjeti to dopuste, razvit će se iz sjemenke nova biljka. Na odrasloj biljci pojavit će se cvjetovi i ciklus će se ponoviti.





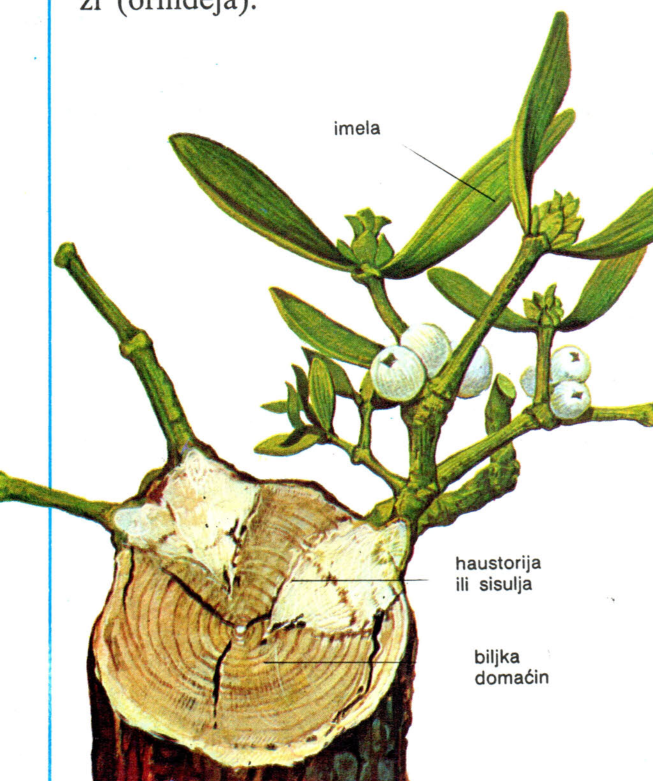
Koliko ima načina oplodnje?
U cvjetova koji imaju prašnike i tučak u istom cvijetu moguća je oplodnja koju zovemo "samooplodnja". Ako se pelud jednog cvijeta uz pomoć posrednika prenosi na tučak drugog cvijeta, govorimo o mogućoj unakrsnoj oplodnji.

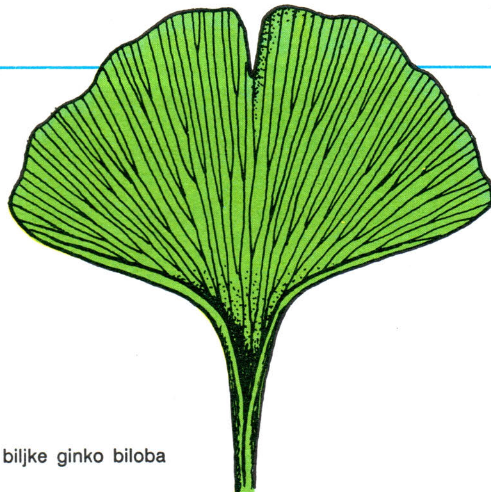
Koje su osobine različitih vrsta oprašivanja?
Biljke koje se oprašuju uz pomoć vjetra, stvaraju mnogo laganog i suhog peluda koji zrak lako nosi. Na donjoj slici prikazan je primjer oprašivanja uz pomoć vjetra koji je karakterističan za golosjemenjače, kao što su borovi i jele i koji imaju neugledne i jednospolne cvjetove. Biljke koje se oprašuju uz pomoć životinja stvaraju pelud s izbočinama na površini: bodljama, bradavicama, zupcima itd., pomoću kojih lako prijanjaju uz tijelo životinja. Životinje koje obavljaju prijenos peluda nazivaju se oprašivači. Kukci, posebno opnokrilci, i leptiri koji se hrane nektarom, šećerastom tvari na dnu čaške cvijeta, spadaju u najbolje prijenosnike peluda. Neki cvjetovi koriste različite prilagodbe da bi privukli oprašivače: intenzivan miris, upadljive oblike i boje kojima šalju neodoljive pozive. Da bi prodrli u cvijet, kukci guraju prašnice koje se, ukoliko su zrele, otvaraju i ispuštaju pelud. Kukci, putujući sa cvijeta na cvijet, prenose pelud koji će se u mnogo slučajeva smjestiti na njušku tučka. Biljke, koje se oprašuju uz pomoć vode, proizvode obilje peluda omotanog membranama otpornim na djelovanje vode.

ČUDNOVATE BILJKE, ČUDNOVATI CVJETOVI

Kako se hrane biljke?
Život biljci omogućuje poseban proces koji se naziva sinteza klorofila. Ona će joj omogućiti da pretvori ugljik dioksid i mineralne soli s vodom u organsku tvar korisnu za njenu prehranu. Ta se pretvorba zbiva zahvaljujući svjetlu. Ali, ima biljaka koje za prehranu nisu u stanju obaviti ovaj proces. One se hvataju za druge biljke i koriste "hranu" koju su ove proizvele. Takve biljke nazivamo parazitima, a one na kojima žive domaćinom ili domadarom. U nekim slučajevima između dvaju organizama može doći do suživota, pa kažemo da žive u simbiozi.

Imaju li biljke paraziti cvjetove?
Općenito govoreći nemaju. Ipak neke od tih čudnovatih biljaka, kao što su orhideje ili imela, imaju jako lijepe cvjetove. Ovo je moguće jer one nisu u potpunosti paraziti (imela), ili žive na drugoj biljci kao podlozi (orhideja).





list biljke ginko biloba

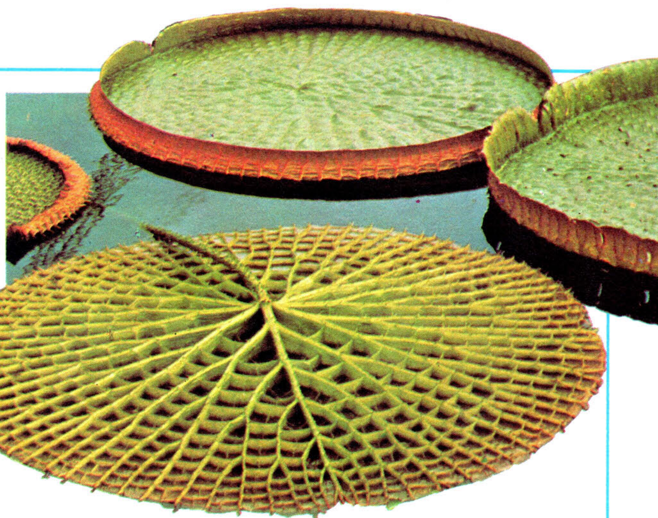
Kako živi imela?
To je grmolika biljka koja se prihvaća na jabuke, kruške, topole, bademe, šljive... Posjeduje duge i mesnate zelene listove pomoću kojih je sposobna sama stvoriti hranu, pri čemu sisuljama uzima vodu od biljke domaćina (dolje lijevo). Stoga je ubrajamo u poluparazite.



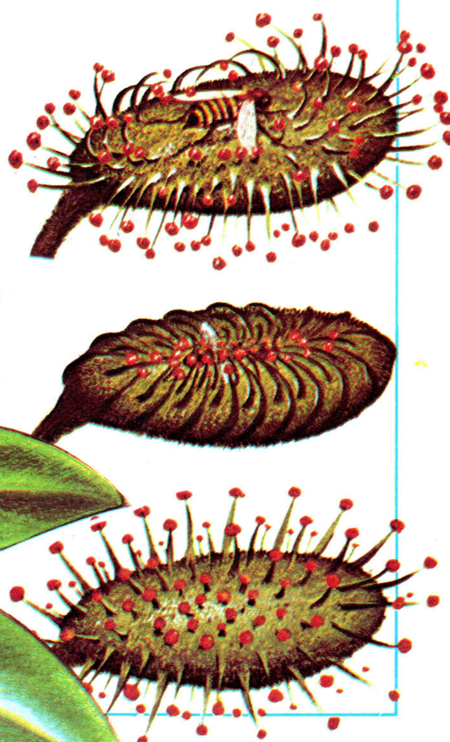
Kada je nastao list?
Tisućljeća su prošla od vremena kada su biljke prešle iz života u vodi u život na kopnu. Njihovi su se ogranci polako približili i postali plosnati, stvarajući među sobom tanko tkivo. To je prvi rudimentarni list komu se i danas možemo diviti u vrlo stare biljke ginkgo biloba (gore lijevo).

Što su epifitske orhideje?
Neke vrste tropskih orhideja zakorijenjuju se na drvenastoj biljci kao podlozi. One nisu paraziti.

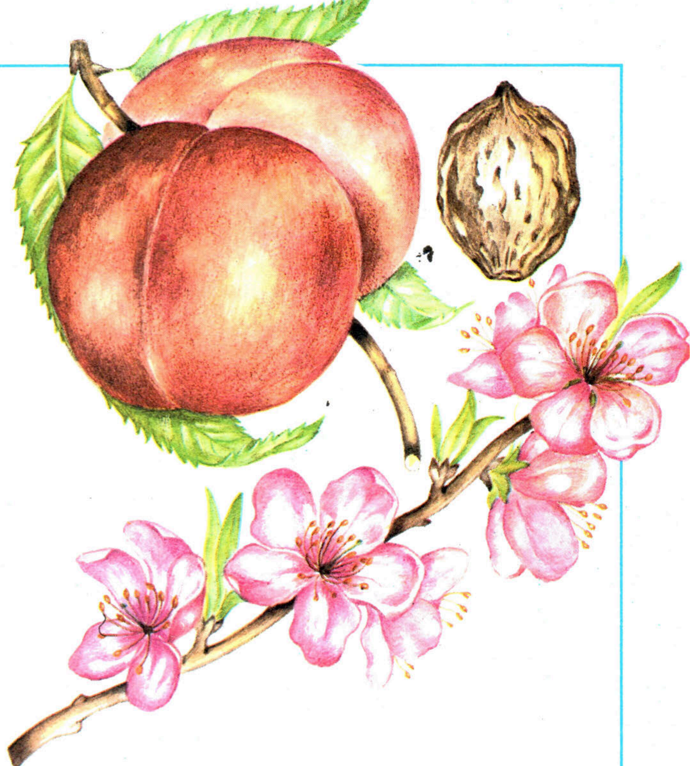
Postoje li "plutajuće" biljke?
Povezani s jakim korijenom, koji je čvrsto urasao u zemlju na dnu vode, iz stabljike izrastaju listovi lopoča na dugim peteljkama, čije plojke plutaju na vodi. Najspektakularniji primjer je biljka Victoria regia s promjerom listova od dobrih 2 metra (gore desno).



Kako se hrane biljke kukcožderi?
Ove biljke cvjetnjače sposobne su uhvatiti i probaviti male kukce. Pčela, privučena mirisom, smješta se na cvijet, a uljasta tekućina pomogne joj da klizne na dno "lonca" i pčela se nađe u smrtonosnoj zamci (dolje lijevo, cvijet-klopka biljke vrčonoše). Na poseban način hrani se biljka rosulja. Njen list ima male pipke koji se zatvore preko kukca čim na nj sleti. Kiselkasta tekućina omogućit će joj da "probavi" tu životinjicu (dolje).



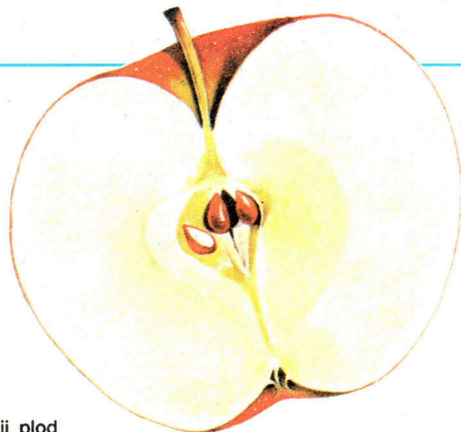
PLODOVI



Što je plod?
Plod je organ biljke koji nastaje pretvorbom plodnice cvijeta nakon oplodnje. Njegova je zadaća da zaštiti i hrani sjemenke za vrijeme sazrijevanja i da osigura širenje sjemena kada ono sazrije. To se ostvaruje na različite načine pa otud i raznovrsnost plodova: nisu plodovi samo breskva, trešnja, banana nego i tikva, zrno žita, mahuna graška...

Koliko ima vrsta plodova?
Plodove najprije razlikujemo po tome da li se otvaraju kad su zreli, da bi oslobodili sjemenke, ili otpadaju zatvoreni. Prema čvrstoći – da li su siromašni vodom ili su mekani i puni soka, dijelimo ih na suhe i mesnate. Plod koji se sastoji od niza malih plodova nazivamo zbirni plod. Postoje i pravi i nepravi plodovi, i to prema ulozi plodnice ili drugog dijela cvijeta u stvaranju ploda, na primjer, cvjetište u jabuke ili kruške.

Što je usplođe ili perikarp?
To je dio ploda koji okružuje sjemenke. Dijelimo ga u tri različita sloja: vanjski dio je epikarp (npr. u trešnje to je vanjska kožica), srednji sloj je mezokarp (u trešnje to je mesnati dio), i unutarnji dio, endokarp, u uskom dodiru sa sjemenkom (u trešnje to je koštica).

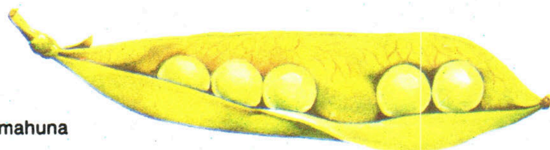


tobožnji plod

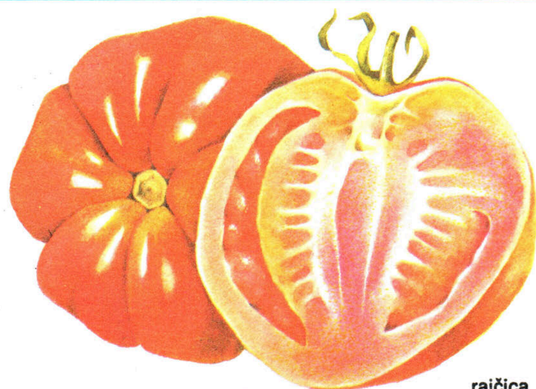
Zbog čega je plod jabuke nepravi plod?
Zbog toga što je nastao i iz cvjetišta koje sudjeluje u postanku mesnatog dijela. Od plodnice je nastao onaj dio koji zovemo "srce", a to je upravo ono što inače čini pravi plod.

Koji suhi plodovi opadaju zatvoreni?
Osnovne vrste plodova su: 1. Roška čije je usplođe otporno i sadrži samo jednu sjemenku. Rošku imaju suncokret, maslačak i dr. 2. Plod orah ima drvenast perikarp koji pokriva cijelu sjemenku kao u lješnjaka. Ovoj skupini ne pripada pravi orah koji je koštunica s drvenastim endokarpom. 3. Pšeno je tipičan plod žitarica s jednom sjemenkom čija je lupina srasla s usplođem. 4. Orašćić je plod karakterističan za brijest i jasen, obično ima drvenasto usplođe i sadrži jednu sjemenku.

Koji su to otvoreni suhi plodovi?
To su; mahune, građene od dvije ljuske koje sadržavaju sjemenke (tipične mahunarke su grašak i grah); komuška, tipičan plod krstašica (kupus i repa) s dva pretinca, i tobolac s dva ili više pretinaca (plod maka).



mahuna



rajčica

Koji su mesnati plodovi?
Koštunica je mesnat plod s jednom sjemenkom zatvorenom u drvenoj koštici. Koštunice su: trešnja, breskva i marelica. Druga vrsta mesnatog ploda su bobe s nježnom kožicom i mesnatim usplođem koje sadrži mnoštvo sjemenki, kao u rajčice, grožđa i borovnice. Bobu ima npr. i bundeva, koja ima čvrst vanjski dio, dok su joj endokarp i mezokarp mekani i sadrže mnogo sjemenki. Boba je i karakterističan plod za agrume (naranča, limun, mandarina).



skupni plod (jagoda)

Što su skupni plodovi?
Skupnim plodovima nazivamo plodove nastale iz istog cvata. Taj nam skup plodova izgleda kao jedan jedini, kao u slučaju duda ili smokve. Skupni se plod razlikuje od zbirnog ploda jer su pojedini plodići ovog drugog nastali iz isto tolikog broja tučaka jednog cvijeta, kao npr. u kupine, maline i jagode.

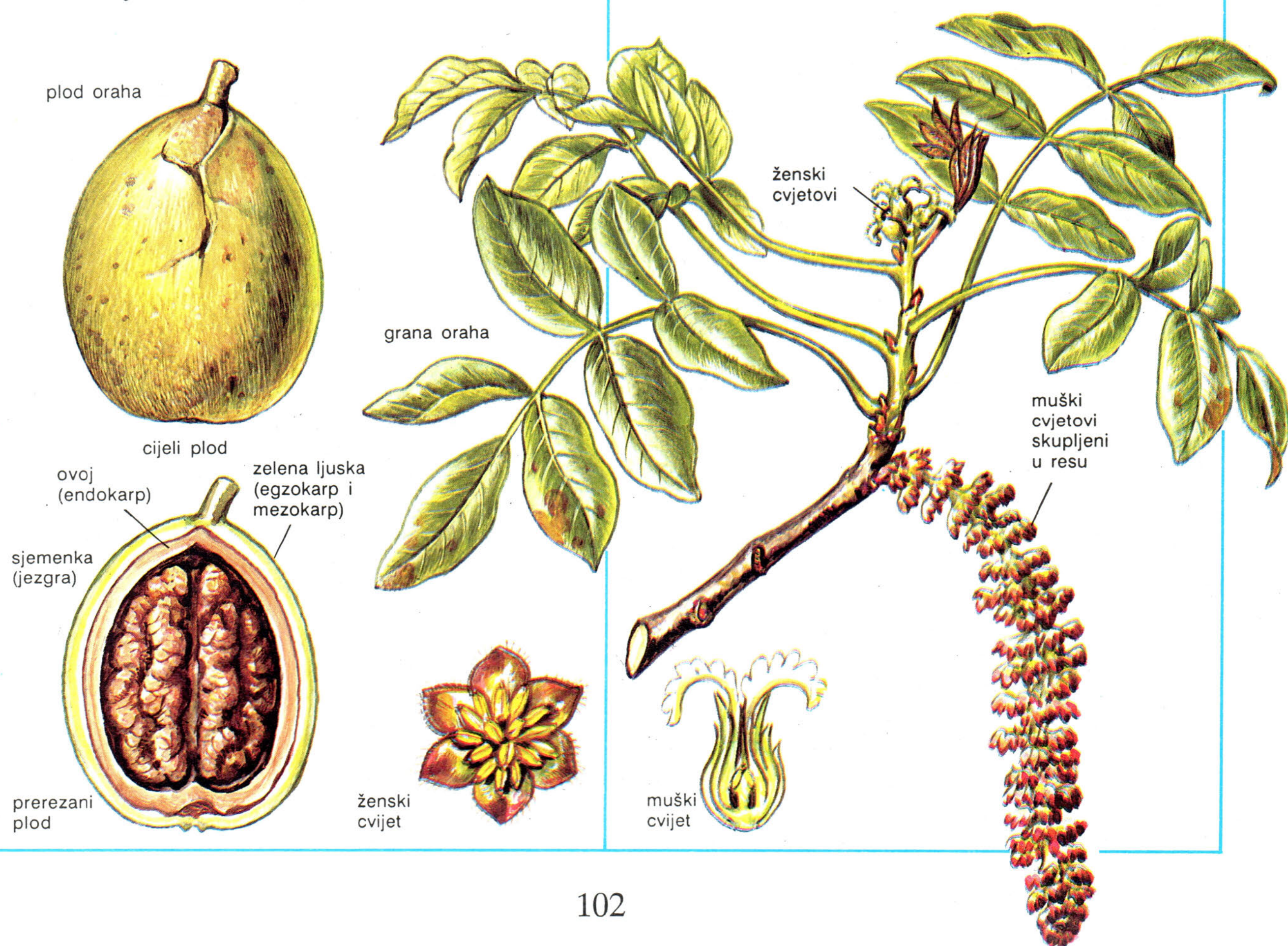
PLODOVI U OVOJU

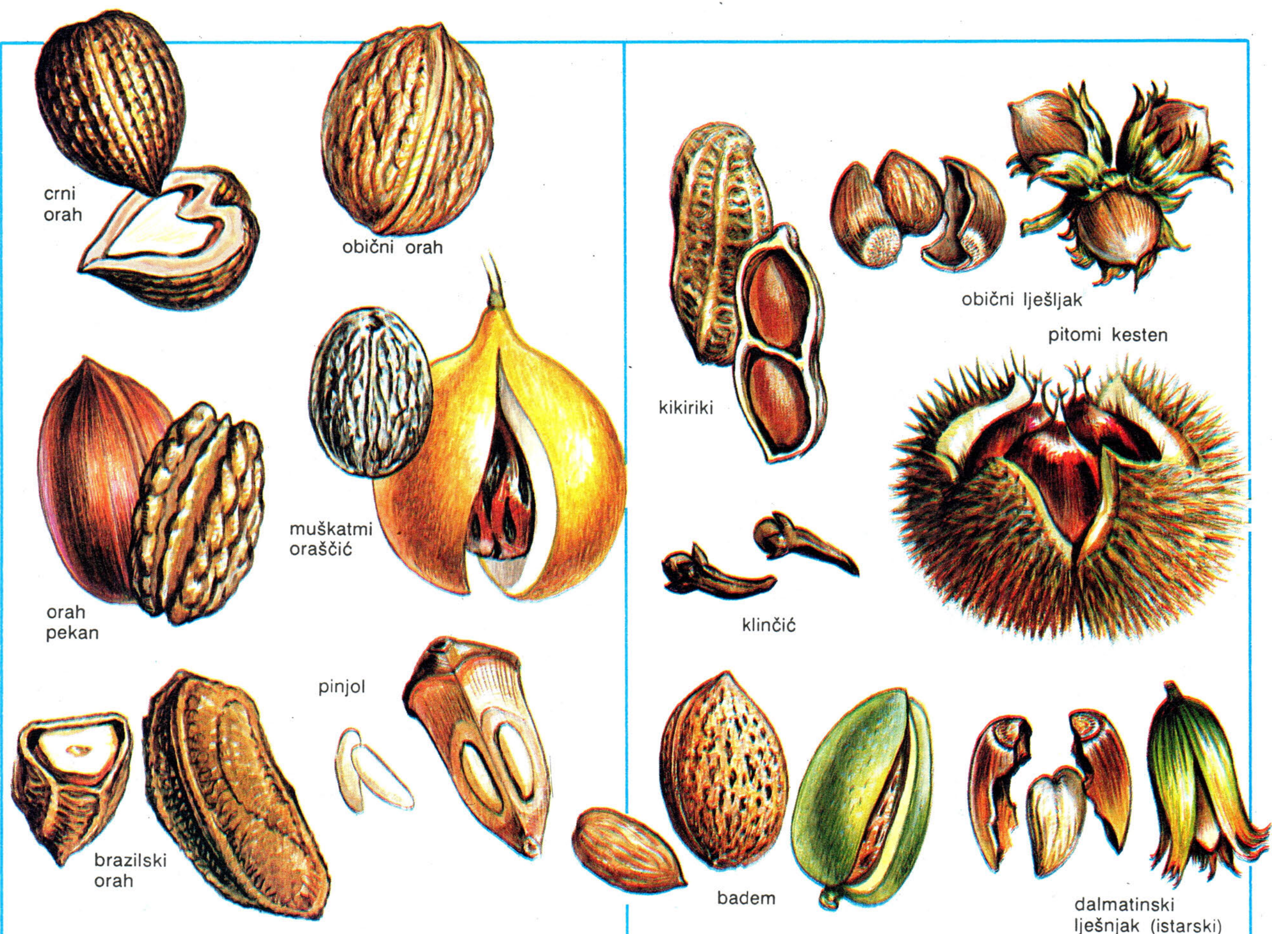
Što su plodovi u ovoju?
U te plodove osim oraha ubrajamo i druge suhe plodove kao kesten, pinjol i kikiriki. Ustvari, pinjoli nisu plodovi nego sjemenke, a kikiriki ima sjemenke u plodu. Ovdje uzimamo za plodove u ovoju, plodove onog oblika, koji se i nalaze u čvrstoj ljusci, a razvili su se iz dva ili više plodnih listića koji nose sjemenke, i koji ostaju zatvoreni nakon što dozriju.

Od čega se sastoje plodovi u ovoju?
Osim kikirikija, ostali se sastoje od vanjskog mesnatog dijela, od drvenaste sredine i unutrašnjosti koja sadrži sjemenke koje mogu biti jestive. U oraha sjemenka se često naziva jezgra. Iz njih se dobiva ulje, koje se na različite načine koristi u industriji.

Koji je "najveći" orah?
To je dobro poznati kokosov orah, koji je zapravo velika jajolika koštunica težine do otprilike 2 kg i duljine 20 do 30 cm. Njegova unutrašnja šupljina ispunjena je bjelkastom šećerastom tekućinom – kokosovim mlijekom. Iz kokosa se dobiva ulje i različite vrste biljnog maslaca.

Koje su osobine oraha?
Orah (njegov latinski naziv je Juglans regia) je jednodomna biljka, što znači da ima i muške i ženske cvjetove na istoj stabljici. Muški cvjetovi su skupljeni u rese, viseće cvatove duge desetak centimetara. Ženski cvjetovi stoje svaki posebno ili su skupljeni u skupine od po dva do četiri cvijeta. Plod oraha je sastavljen od zelene ljuske koju čine dva sloja: vanjski zelene boje i mekan, koji kada sazrije postaje crn (egzokarp), i unutrašnji (endokarp), drvenast i dvoljušturan, u kojemu se nalazi orahova sjemenka – jezgra. Orahovo drvo se koristi za izradu namještaja.





Gdje se uzgajaju biljke s plodovima u ovoju?
Uzgajaju se u mnogim tropskim, suptropskim i u područjima s umjerenom klimom. Bademi, koji potječu iz Male Azije, danas se uzgajaju u mnogim mediteranskim zemljama i u Kaliforniji. Domovine kestena su: i Europa, i Afrika, i Azija i jug Sjedinjenih Država, iako ga u ovoj zadnjoj više nema. Nestao je kao posljedica neke bolesti. Danas se uzgaja u Europi, Aziji i Japanu. Lješnjaci rastu u mediteranskim zemljama i na sjeveroistoku Sjedinjenih Država. Kikiriki, koji potječe iz Brazila, danas se uzgaja u Indiji, Kini, Africi i Sjedinjenim Državama. Klinčić, poznat kao mirodija, potječe s Molučkih otoka. Pistać raste kao samonikla biljka u umjereno toplim područjima. Brazilski orah raste u slijevu Amazone i u Boliviji kao šumska divovska zimzelena biljka.

Da li su ovi plodovi važni u prehrani?
Oni posjeduju znatnu količinu vitamina, bjelančevina, masti i mineralnih soli pa su vrlo dragocjena hrana. Mnogi se koriste u pripremi poslastica, za torte, nabujke i sladolede, druge dodajemo juhama i pirjanom mesu. Neke koristimo za dobivanje ulja, ili za aromu ili kao mirodije.

Da li ove plodove koristimo i u industriji?
Strihnin, koji se rabi u proizvodnji lijekova, dobiva se iz strihninovca (Strychnos nux-vomica). Ta biljka raste u šumama Indije i Burme. Ovoji nekih plodova melju se i koriste kao sredstvo za popunjavanje u proizvodnji plastičnih materijala. Neki drugi plodovi koriste se u izradi dugmadi, u pripremi crnila, boja i lakova, a neki za kozmetičke proizvode.

LIVADA

Što je livada?
Livadom obično nazivamo prostor na kojemu rastu različite trave i ostale sitne zeljaste biljke cvjetnjače s običnim cvjetovima. Livada je ustvari životna zajednica životinja i biljaka o čijoj ravnoteži ovisi njen razvoj.

Postoje li prirodne i umjetne livade?
Prirodne livade gotovo da više ne postoje, ako isključimo one visoko u planinama, a brojne su umjetne livade, one koje seljak kosi i gnoji da bi dobio stočnu hranu – sijeno za svoje blago.

Koja je korist od livada?
Livade, zahvaljujući svojoj vlažnosti, osvježavaju okoliš, hrane zemlju i sprečavaju stvaranje odrona i urušavanje terena.

Na koji način livade "hrane" zemlju?
Livadne biljke i trava trebaju obilatu i stalnu količinu vode i mineralnih tvari koje upijaju preko korijenja. Svi organizmi na livadi s vremenom ugibaju i raspadaju se hraneći čitav niz mikroorganizama koji su korisni u stvaranju humusa, iznimno plodnoga tankog sloja zemlje.

Što potiče rast livadnog bilja?
Nazočnost fosfora pogoduje razvoju korijena, kalij štiti od bolesti i pomaže upijanje hranjivih tvari.

Što su mikroorganizmi?
To su jednostavni i vrlo sitni organizmi koji sudjeluju u truljenju životinjskih i biljnih ostataka, i stvaraju humus.



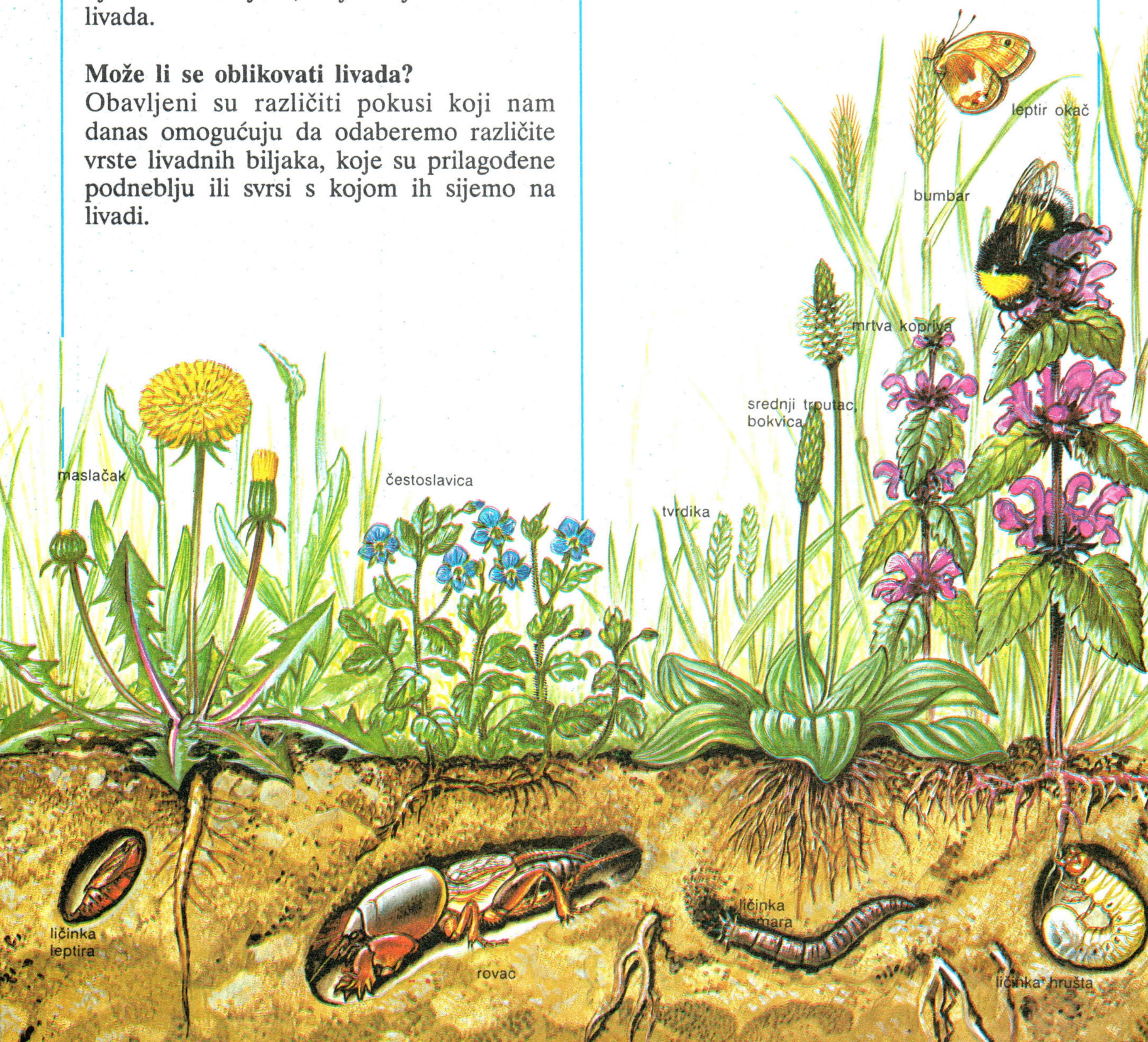
Koje još stanovnike ugošćuje livada?
Ima ih mnogo, no neki su veoma korisni, dok su drugi vrlo štetni. Od prvih, gujavica ima važnu zadaću jer prozračuje zemlju. Kopajući neprestano kanale rahli zemlju mrveći osobito zbijene slojeve. Ali, štetni su oni stanovnici livade koji jedu lišće, kao skakavci, i ličinke hrušta koje jedu korijenje. Međutim, ekološki gledano svi su ti organizmi korisni, jer ostvaruju biološku ravnotežu u okolišu.

Da li su sve livade jednake?
Kakvoća livada je različita pa tako i koristi koje od njih dobijamo. Gustoća biljaka, učestalost košnje i otpornost prema nicanju štetnih biljaka, najvažnije su osobine livada.

Može li se oblikovati livada?
Obavljeni su različiti pokusi koji nam danas omogućuju da odaberemo različite vrste livadnih biljaka, koje su prilagođene podneblju ili svrsi s kojom ih sijemo na livadi.

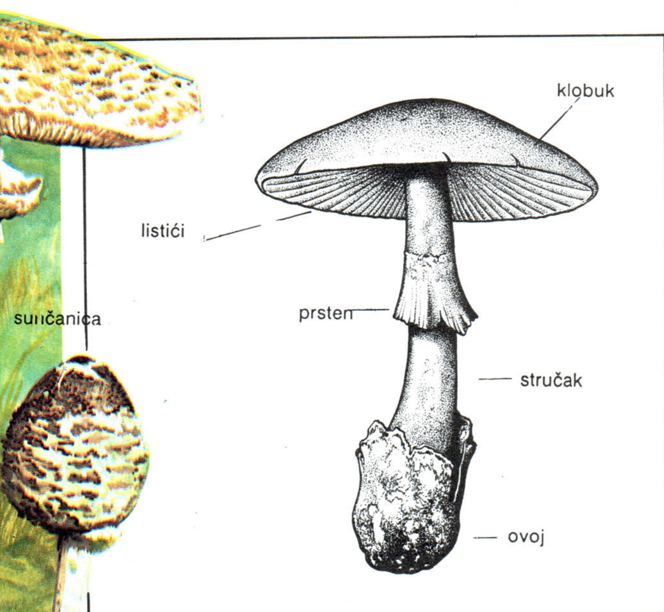
Da li košnja koristi livadi?
Košenjem livade sprečava se rast korova. Za razliku od korisnog livadnog bilja, korov raste visoko pa ga košnjom odstranjujemo. Livadne biljke rastu i nastavljaju se razvijati iz prizemnog dijela, jer kosa reže samo njihove vrhove. Košnja trave od velike je koristi, osobito na selu, gdje treba mnogo stočne hrane za ishranu i uzgoj krupnoga blaga.

Treba li livadi voda?
Livada mora uvijek biti vlažna, ali ne preobilno, jer od previše vlage rastu gljive koje nisu korisne livadnom bilju.



GLJIVE

Što su gljive?
Gljive su biljke bez klorofila, koje zbog toga žive na račun drugih organizama. Hrane se ili organskom tvari koju proizvedu drugi živi organizmi (gljive paraziti), ili ostacima mrtvih organizama (gljive saprofiti), ili čak žive u simbiozi s drugim organizmima. Dio gljive koji se uzdiže iz zemlje je plodište. Pravo je tijelo gljive "micelij", koji raste skriven u zemlji. Isprepleten je od tankih niti, "hifa", koje imaju sposobnost upijanja vode i mineralnih tvari u njoj otopljenih.



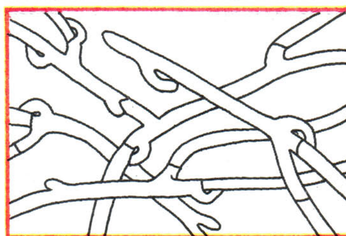
Što je mikoriza?
To je poseban oblik simbioze između gljive i drugih biljaka. U nekih vrsta hife gljive prodiru u unutrašnjost korijena drveta i zamjenjuju njegove dlačice pri upijanju vode iz tla. Biljka, sa svoje strane, prepušta gljivi jedan dio organskih tvari koje proizvede fotosintezom, opskrbljujući ju tako hranom.

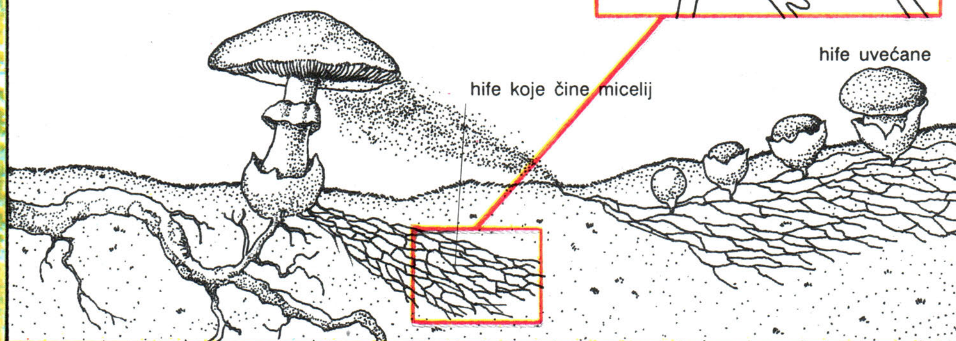
Ima li mikroskopskih gljiva?
Da, tisuće gljiva nisu vidljive golim okom. Mikroskopske su gljive, npr. plijesni, koje se razviju na voću i povrću. I kvasci su mikroskopske gljive, koje čovjek poznaje i koristi još od antičkih vremena. Poznat je pivski kvasac, koji se dodaje tijestu za kruh, da bi se ono diglo, uskislo.

Kako se razmnožavaju gljive?
Iz zrelog plodišta gljive ispadaju "spore" kojima se gljiva razmnožava. Spore su sitna lagana zrnca, smještena na donjoj strani klobuka. Kad padnu na tlo spore klijaju i proizvode niti – hife, koje će izgraditi micelij. Micelij će se rastući razgranati, iz njega će se razviti tijelo s plodištem koje će kada sazrije dati spore, od kojih će započeti novi ciklus razmnožavanja gljiva. Na svakom plodištu gljive ima do nekoliko milijardi spora.



Često se plodišta nekih viših gljiva vide u blizini drveća. Uzrok je postojanje veze između korijena biljke i gljiva. Na slici vidite plodište gljive s kojega ispadaju spore, iz kojih će niknuti nove hife, koje će dati micelij gljive. Iz njih će se poslije razviti plodišta gljive.





Koje su gljive jestive?
Najpoznatije jestive gljive su: vrganj (Boletus edulis), djed (Boletus scaber), sunčanica (Lepiota procera), smrčak (Morchella esculenta), blagva (Amanita caesarea), puza (Armillariella mellea) i pečurka (Agaricus hortensis).

Koje su najotrovnije gljive?
Neke gljive mogu uzrokovati smrt, ako ih pojedemo. To su: zelena pupavka (Amanita phalloides), bijela pupavka (Amanita verna), smrdljiva pupavka (Amanita virosa) i muhara (Amanita muscaria)

Da li su gljive korisne za prirodu?
Gljive su uistinu korisne za prirodu. Da bi došle do hrane, one razgrađuju otpalo lišće i uginulo bilje koje prekriva prostor oko drveća, kao i ostatke svakog drugog organizma, proizvodeći ugljik dioksid, koji odlazi u zrak, i vodu i mineralne tvari, koje odlaze u tlo i postaju hrana za druge biljke.

Judino uho

puza

pečurka

smrčak

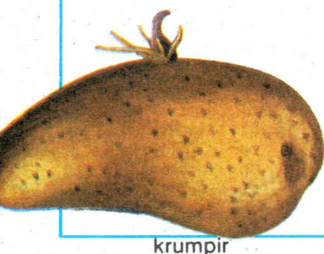
POLJOPRIVREDNE KULTURE

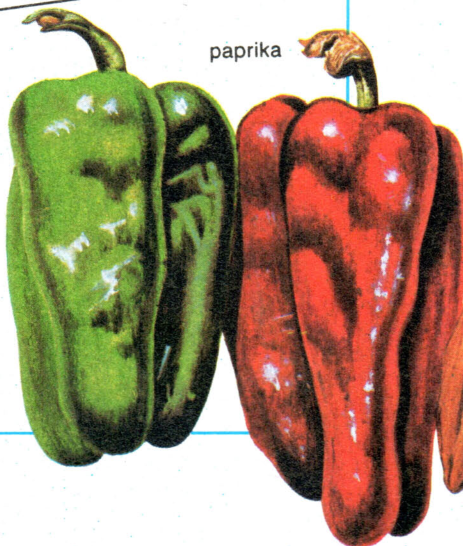
Da li se biljke "pripitomljuju"?
Voćke, povrće, ukrasno bilje, biljke iz kojih se dobivaju biljna vlakna kao pamuk i konoplja, dakle, sve ono što se danas uzgaja nekada je samoniklo nicalo i raslo. Čovjek je svojim radom samo promijenio i prilagodio te biljke svojim potrebama, upravo kao što je to uradio i s domaćim životinjama. Prvo je odstranio one biljke koje mu nisu bile korisne, da bi promicao širenje onih koje su mu bile neophodne za život. Poslije je zahvaljujući iskustvu znao toliko izmijeniti njihove osobine, da bi izvukao iz njih najviše što je mogao u njihovoj plodnosti, otpornosti prema bolestima, prilagodljivosti na različiti okoliš u kojem su rasle, da ih mi više niti ne poznajemo kao divlje "pretke" nekih biljaka (npr. kukuruz).

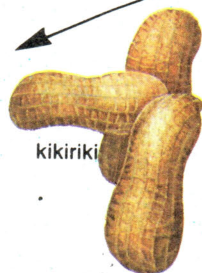
Odakle potječu poljoprivredne kulture?
Biljke koje danas čovjek uzgaja u najrazličitijim područjima često su rasle u vrlo udaljenim krajevima: riža npr. potječe iz istočne Azije, kukuruz, krumpir, rajčica i grah iz obiju Amerika, a smokva iz Arabije.

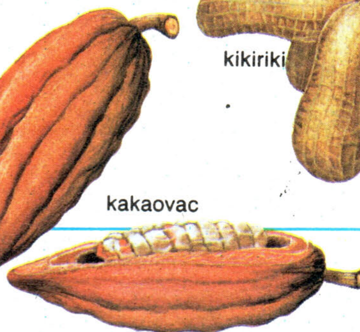


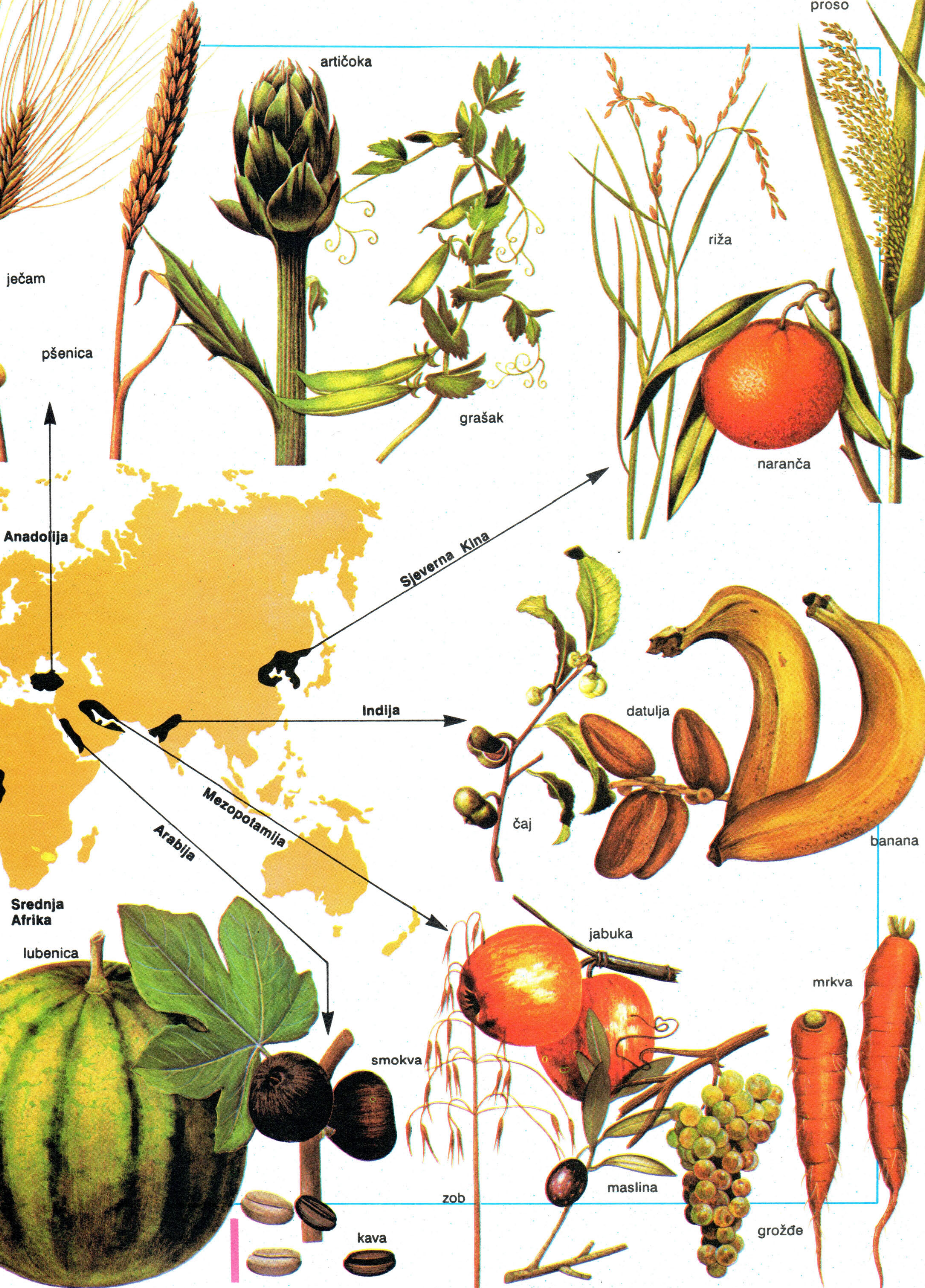










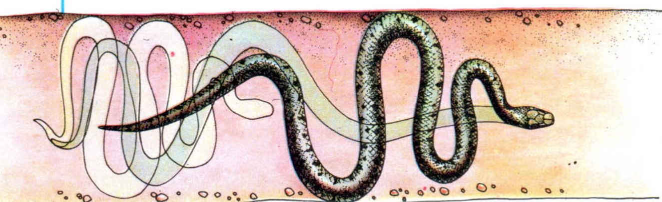


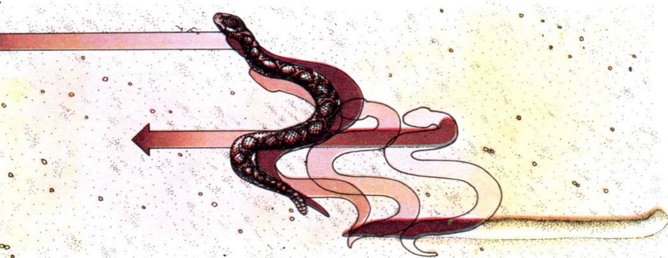
proso
artičoka
riža
ječam
pšenica
grašak
naranča
Anadolija
Sjeverna Kina
datulja
Indija
čaj
banana
Mezopotamija
Arabija
Srednja
Afrika
jabuka
lubenica
mrkva
smokva
maslina
zob
kava
grožđe

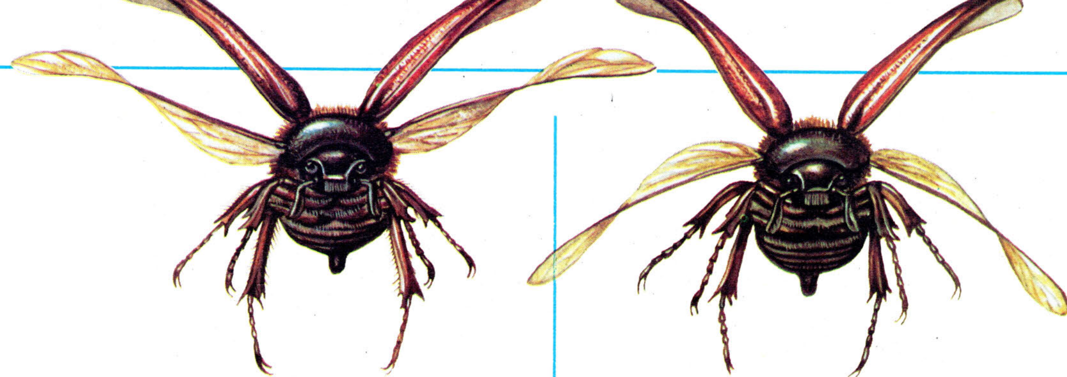
KRETANJE ŽIVOTINJA

Ima li mnogo načina na koje se kreću četveronošci?
Da. Kada se, na primjer, neka životinja kreće pomičući noge naprijed s jedne strane a onda s druge, tu vrstu kretanja nazivamo kas (npr. žirafa). Kad jedna noga ide naprijed, a odgovarajuća na drugoj strani ostaje straga, to je hod (gledajte kako se kreće pas). Kad je konj u galopu ima trenutaka kad mu ni jedna od četiri noge ne dodiruje tlo.

Kako se kreću gmizavci?
Njihovo karakteristično kretanje sastoji se od vijuganja tijela – gmizanja trupa i repa po tlu. I gušteri, koji imaju kratke noge, koriste ih samo kao oslonac pri gmizanju. U podzemnom rovu zmija se kreće kao "harmonika" stežući i rastežući tijelo i gurajući se naprijed. Neke zmije, koje žive u pustinji, da bi što manje dodirivale vrući pijesak, kreću se kao vijugava staza gmižući postrance.







Da li kukci i ptice imaju različita krila?
Postoje tri vrste krila: krila ptica, koja odgovaraju prednjim udovima u kralješnjaka koji žive na zemlji, a prekrivena su



pahuljicama i perjem, krila u kukaca, koja sačinjava tanka i najčešće prozirna opna, i krila u šišmiša, koja imaju tanku opnu, letnicu, napetu između tijela i prstiju prednjih nogu.

Kako lete ptice?
Slika prikazuje let goluba: jednim zamahom krila ptica se diže sa zemlje a poslije njezina krila snažno tuku po zraku dajući joj brzinu (to je let s mahanjem krila). Često, kad ptica dođe do određene visine, više ne pokreće krila nego ih drži raširena kližući po zraku kao jedrilica, uz minimalnu napetost mišića. Neke ptice koriste jedrenje leteći na zračnim strujama koje ih nose u visinu uz vrlo mali napor.

Da li hrušt leti krilima?
Da. Prije dizanja u zrak on podiže pokrilca i drži ih nepokretnima dok opnena krila počinju mahati. Njihovi vršci se brzo kreću radeći kao krila i kao propeleri zrakoplova.

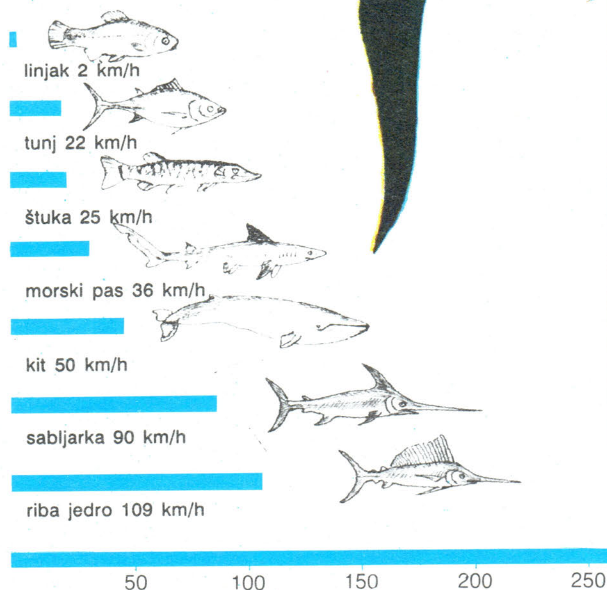
Koliko može skočiti žaba?
Žaba može skočiti u daljinu gotovo metar. To je gotovo 12 puta uvećana duljina njena tijela! No to nije apsolutni rekord među životinjama koje se kreću u skokovima. Klokan može skočiti u daljinu pet puta dužu od njegove visine, ali je zato buha u stanju sebe "nadmašiti" za 200 puta.

Kako žaba skače?
Ona skače koristeći jak odraz svojih stražnjih nogu koje se odupru o tlo, ispruže i odskoče. Rade jednim dijelom kao opruge. U svih životinja, koje se kreću skačući, stražnje noge imaju snažne mišiće.



NAJBRŽE ŽIVOTINJE

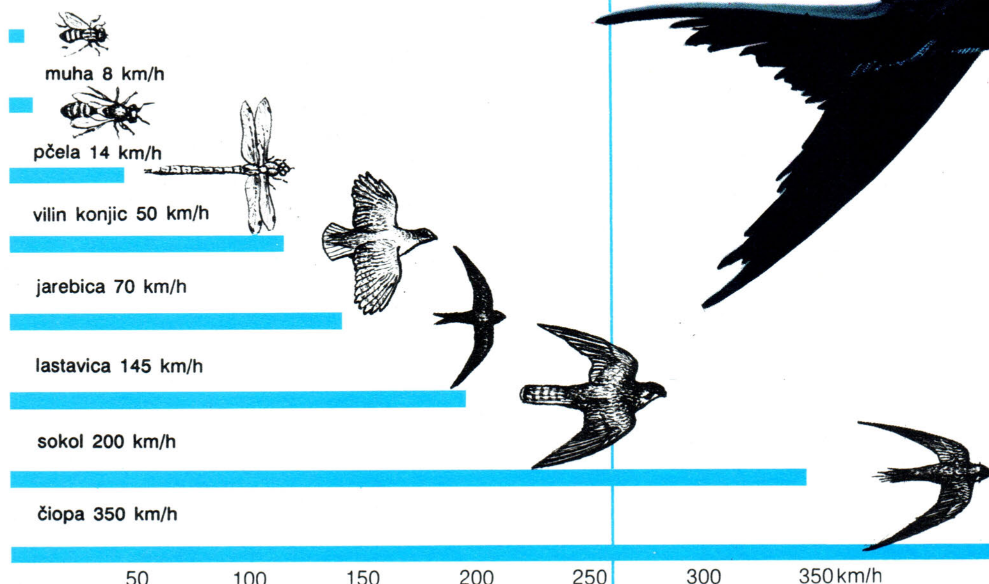




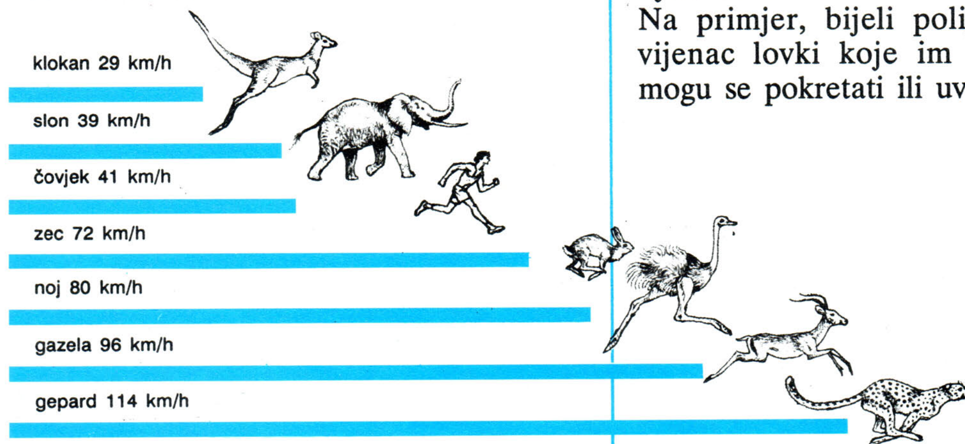
Koje su najbrže ribe?
Lijevi dijagram daje najveće brzine koje mogu razviti pojedine vrste riba. Najbrža je riba jedro sa 109 km na sat. Ako se promatra kretanje ribe, može se primijetiti da se ona kreće mašući okomitom repnom perajom naizmjence s desna na lijevo i obrnuto. Repna peraja dakle služi kao krilo brodskog vijka, krećući se ustranu, umjesto da se okreće. Ostale peraje daju stabilnost ili služe za mala manevriranja.

Koje su najbrže kopnene životinje?
Najbrži je besumnje gepard, ali i gazela je trkač koji zavređuje pozornost. Noj uspijeva razviti brzinu od 80 km na sat (najveća čovjekova brzina je nešto preko 40 km na sat).

Tko su najbrži letači?
Po zraku se kreću mnoga živa bića; velik broj kukaca i ptica, a od sisavaca šišmiši. Između različitih načina kretanja životinja letom se prevaljuju najveće udaljenosti i razvijaju najveće brzine. Čiopa s repom ukriž leti i 350 km na sat, što je rekordna brzina u životinjskom svijetu, iako fregata (crni brzan) u obrušavanju (desno) ima brzinu od 400 km na sat.



Da li je istina da brzina geparda prelazi 100 km na sat?
Istina je. Rekord u brzini, koji drži gepard, životinja iz roda mačaka, rasprostranjena najviše u afričkoj savani, prelazi 100 km na sat.



Ima li životinja koje se ne kreću?
Postoje životinje koje žive u vodi, poput moruzgvi i koralja, koje se ne miču već žive trajno pričvršćene za dno. Ali čak i one moraju micati nekim dijelom svoga tijela da bi se obranile i došle do hrane. Na primjer, bijeli polipi koralja imaju vijenac lovki koje im okružuju usta a mogu se pokretati ili uvući.

VELIKI GRABEŽLJIVCI

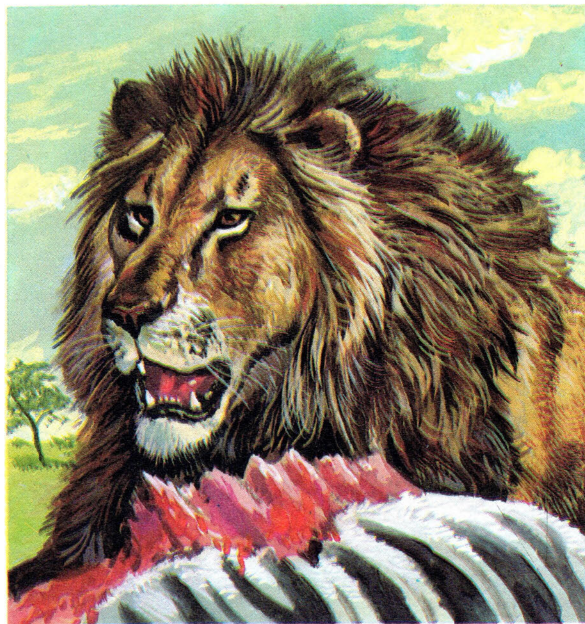


Tko su veliki grabežljivci?
Grabežljivac je životinja koja napada i ubija druge životinje da bi se nahranila. Cijeli je životinjski svijet organiziran kao velika hranidbena "mreža", u kojoj jedne životinje napadaju druge, a onda i same postaju žrtve većih grabežljivaca. Tom mrežom vlada jedan relativno mali broj velikih grabežljivaca, koji teško sami postaju plijenom drugih životinja. Od sisavaca najveći grabežljivci su mesožderi (tigrovi, lavovi, vukovi, lisice itd.), koji su se na različite načine prilagodili i tjelesno usavršili za napadaje na slabije od sebe.



Da li je štuka opasna grabežljivica?
Doista, štuku smatramo najopasnijom među grabežljivim ribama u slatkim vodama u Europi. Lijevo vidimo štuku koja se sprema uhvatiti linjka. I sam linjak, štukina žrtva, je grabežljivac jer se hrani malim rakovima.

Da li je kuna zlatica najokretnija grabežljivica?
U europskim šumama žive različite vrste srednjih i malih mesoždera (lasica, kuna zlatica, kuna bjelica, tvor) koji hvataju plijen munjevitim skokovima ili brzim potjerama. Kuna zlatica (na prethodnoj stranici gore, dok progoni vjevericu) je najspretnija od svih grabežljivih sisavaca.



Da li je sjeverni medvjed najveći grabežljivac arktičkog područja?
Ovaj medvjed najviše se hrani tuljanima i malim morževima, a sam može postati plijenom sabljaste pliskavice, najproždrljivije među sisavcima grabežljivcima (u želucu jedne pronađeni su ostaci 13 obalnih pliskavica i 14 tuljana).

Koje su osobine važne za napadače?
Radi se o različitim osobinama. Posebno su mačke prilagođene trčanju ili naglom napadaju skokom, a mogu se iznimno tiho kretati da bi iznenadile svoje žrtve. Drugi grabežljivci love u skupinama (rod pasa poput vukova i čagljeva) i progone svoj plijen mijenjajući se u trci, da bi kad ga stignu napali skupno. Medvjed, koristeći svoje velike šape, lovi losose ljeti kad se penju uzvodno uz potoke, kamo odlaze odlagati jajašca. Morska vidra se usavršila u lovu na školjkaše. Ispružena u vodi s trbuhom izvan nje, školjkaša stavi na prsa i udara ga snažno kamenom, kojega vješto pridrži prednjim šapama.

Da li lavovi love u skupini?
Da, jedini su iz roda mačaka koj sudjeluju u jednoj vrsti "zajedničkog" lova, ali za razliku od životinja iz roda pasa, poput vukova, ne progone dugo svoj plijen.

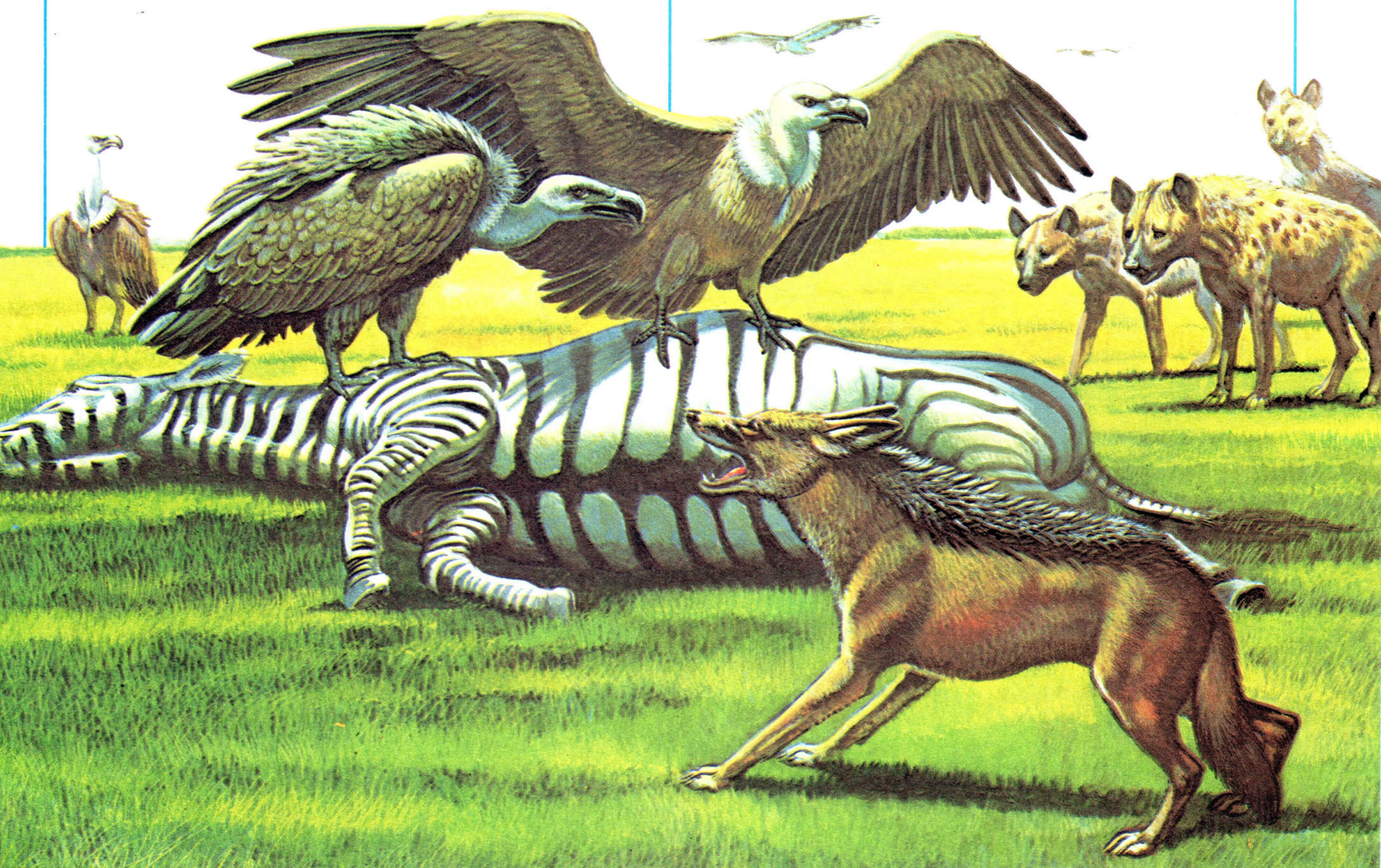
"ČISTAČI" PRIRODE

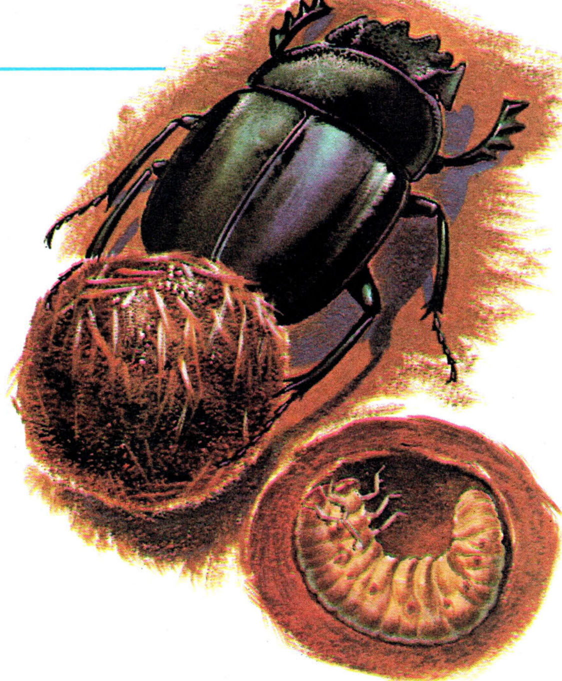
Tko su "čistači" prirode?
U prirodi postoje brojne životinje čija je uloga držati "čistim" okoliš u kojem se kreću, uklanjajući lešine životinja i prirodne otpatke. U protivnom sve bi to uzrokovalo niz zagađenja opasnih za život u tom prostoru. Zbog te njihove djelatnosti smatramo ih "čistačima" prirode.

Koje su životinje "čistači"?
Među onima koji se hrane strvinama, najpoznatiji su supovi i kondori, a od sisavaca čagljevi i hijene. Ništa manje važna nije uloga kukaca čistača, koji se hrane ostacima drugih životinja, kao kukac balegar (na sljedećoj stranici gore) i grobar. Bakterije i ostali mikroorganizmi u zemlji pobrinu se za konačnu razgradnju organskih spojeva.

Kako uspijevaju ostvariti važnu zadaću čišćenja?
Nakon što životinje grabežljivci, kao što je lav, napadnu npr. zebru, i pojedu njene najukusnije dijelove, ostavljaju je. Supovi primjećuju iz visine ostatke životinje zahvaljujući svojoj oštrovidnosti. Nizom koncentričnih letova bacaju se na plijen i zavinutim kljunom brižljivo očiste ono što je ostalo oko kostiju. Na isti način čopori hijena ili čagljeva, kad ugledaju plijen, pažljivo očiste sve što je preostalo. Na kraju od zebre neće ostati ništa, osim očišćena kostura, koji će s vremenom razlaganjem uz pomoć bakterija stvoriti odličan gnoj za tlo. Hijene i čaglji, iako vrlo rijetko, napadaju i žive životinje.

Što je dušikov ciklus?
To je postupak kojim ovaj važan element prelazi u zemlju razlaganjem uginulih životinja, čineći je plodnom, kako smo već upoznali na primjeru uginule zebre.





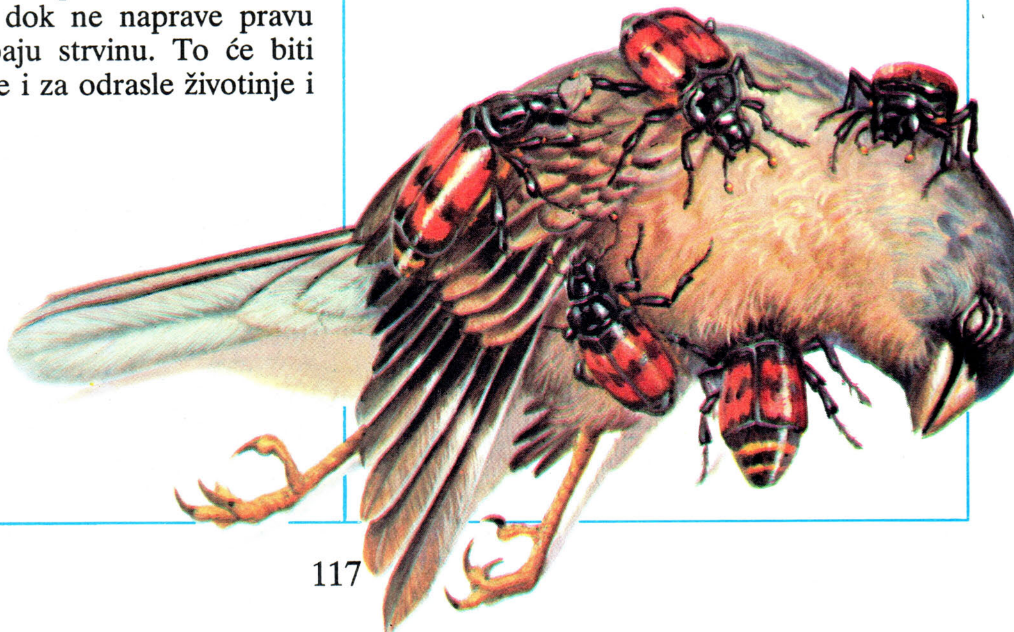
Tko su kukci balegari?
To i kaže njihov naziv. Doista, ti kukci skupljaju balegu životinja, praveći od nje male loptice koje guraju dok ne nađu pravo mjesto gdje će ih zakopati, kao zalihu hrane. Često koriste ove lopte od balege i za odlaganje jajašaca.

A kukci grobari?
Za razliku od kukaca balegara, njihova hrana su male strvine miševa, poljskih miševa i ptica koji ne privlače velike grabežljivce. Da bi došli do strvine, ovi kukci posluju u skupini. Kad je pronađu počinju grozničavo kopati unaokolo odstranjujući zemlju dok ne naprave pravu rupu u koju ukopaju strvinu. To će biti bogata zaliha hrane i za odrasle životinje i za njihove ličinke.

Da li su i muhe korisne?
Znamo da posebno ljeti moramo pokrivati hranu da ne bi na nju slijetale muhe, prenositelji štetnih bakterija. Međutim, u određenim slučajevima one su dragocjena pomoć prirodi. One odlažu svoja jajašca u strvinama, iz kojih se razvijaju ličinke, vrlo proždrljive odmah po rođenju. Tako i one znatno pomažu razgradnju organizama i povratak anorganskih tvari u tlo.

Koji drugi kukac koristi balegu?
Stršljen. On kopa podzemne hodnike ispod goveđe balege, odlaže jajašca i zatvara otvore hodnika balegom.

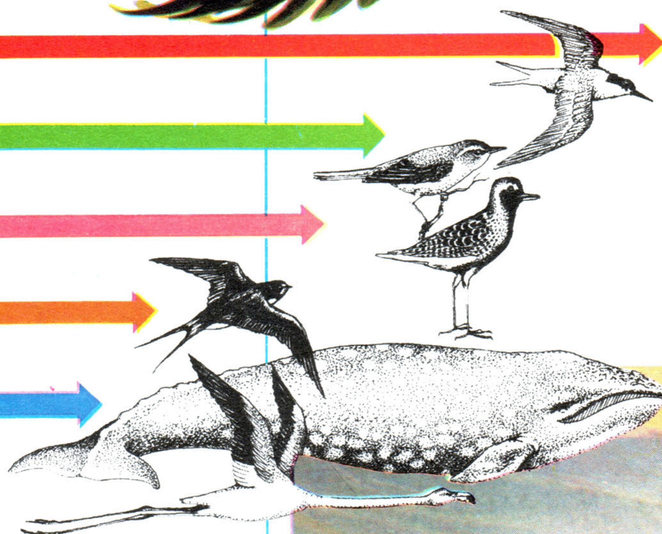
Što je čovjek naučio od "čistača" prirode?
Vidjeli smo da je razgradnja biljnih i životinjskih ostataka, koju obavlja bezbrojno mnoštvo kukaca, važan udio u održavanju ravnoteže u prirodi. Činjenicu da bakterije i drugi mikroorganizmi mogu pretvoriti otpatke u neškodljive, čak korisne tvari, čovjek je iskoristio u stvaranju gnojiva na poljoprivrednoj površini na isti način. Tako tlo postaje bogato hranjivim tvarima. Ovaj postupak omogućuje povratak u zemlju onih tvari, posebno nitrata, koji su vrlo važni za rast biljaka. U protivnom tlo bismo vrlo brzo iscrpli i postalo bi neplodno.



SELIDBE



Zbog čega neke životinje sele?
Mnoge vrste životinja dolaskom hladnijih godišnjih doba sele u toplija podneblja. Divlje guske i patke prave gnijezda u nordijskim zemljama i spretno plivaju u hladnoj vodi. Ali kad se bare zalede ne mogu više pretraživati dno u potrazi za hranom. Tada se sve zajedno dižu u jata i kreću na jug.



čigra 18 000 km

brezov zviždak 13 000 km

zlatak pijukavac 12 000 km

lastavica 9 000 km

sivi kit 8 000 km

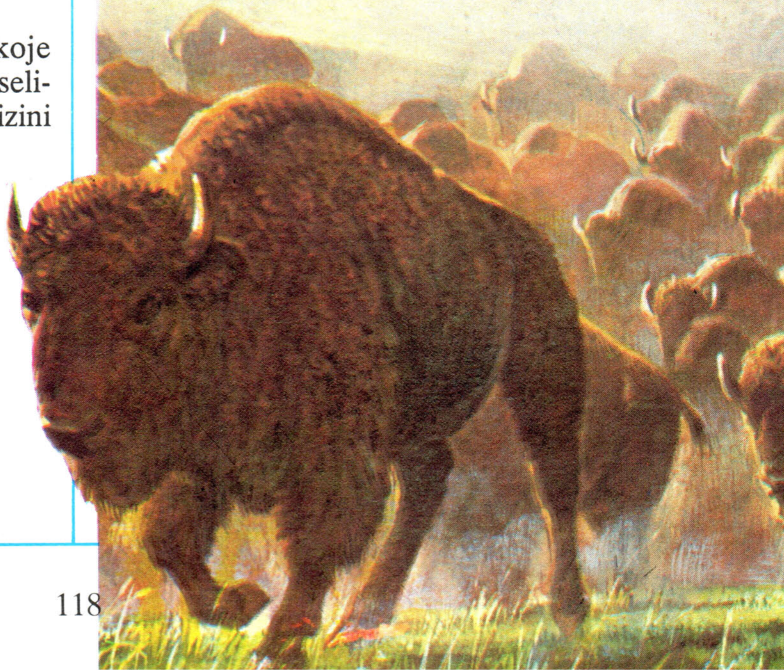
plamenac 6 000km



leptir monarh 3 000 km

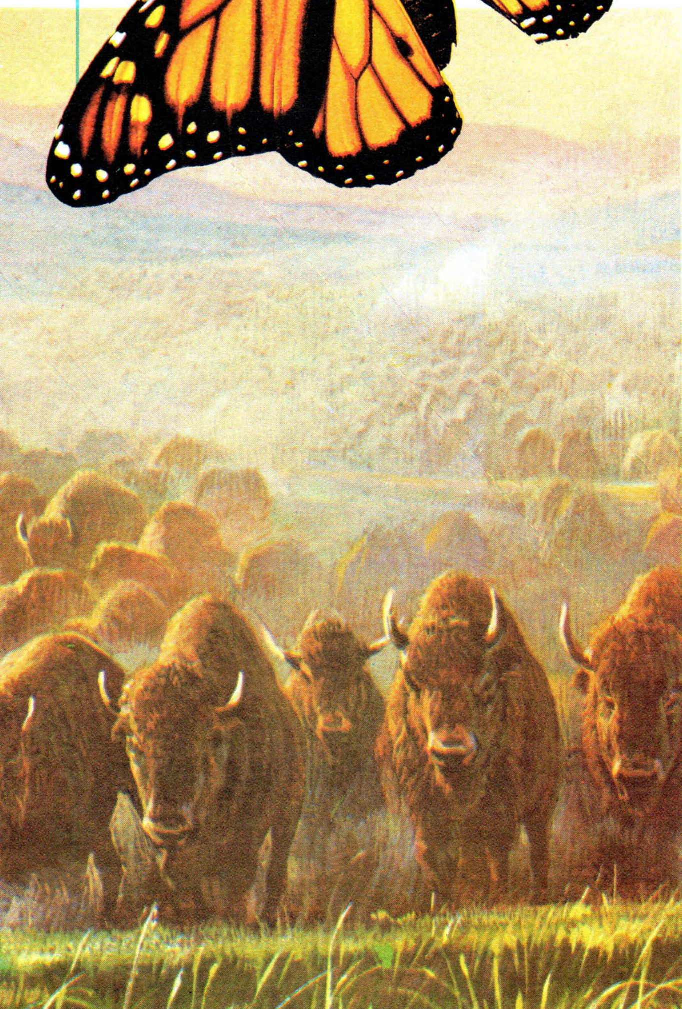
Kolike udaljenosti prijeđu?
Gornja tablica donosi udaljenosti koje neke selice prelaze. Rekorder među selicama je čigra. Ova ptica, koja živi u blizini Sjevernog pola, prezimi u južnim dijelovima zemaljske kugle, gotovo blizu Južnog pola.

Da li i bizoni sele?
Danas bizoni slobodno žive samo u Kanadi i u američkim nacionalnim parkovima. I njima zima predstavlja problem. Kada snijeg pokrije pašnjake moraju se spustiti u manje hladna južna i zapadna područja.



Je li istina da leptir monarh prijeđe put od 3000 km?
Ima životinja manjih od ptica koje mogu napraviti duga putovanja. Jedna od tih je leptir monarh koji živi u Sjevernoj Americi. Svake godine seli iz Kanade u Meksiko prelazeći otprilike 3000 km. Taj put nije kratak, ali ono zbog čega je taj kukac izniman, s krilima tankim poput papira, to je činjenica da teži manje od pola grama.

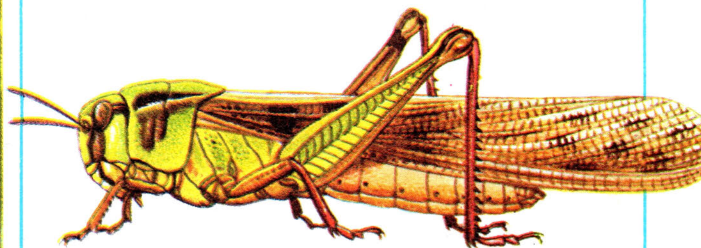




Zašto losos pliva uzvodno?
Losos se rađa u slatkoj vodi potoka, u udubinama u kojima je majka odložila jajašca. Tu živi otprilike dvije godine, a onda se spušta prema moru. Njegov se organizam odmah prilagođuje životu u slanoj vodi. Nakon nekoliko godina, kad dođe vrijeme mriještenja, instinkt ga "zove" u krajeve gdje je proveo mladenačko doba. Samo će tamo odložiti svoja jajašca. Zato se iz mora vraća u rijeke i potoke plivajući uzvodno. Taj put može biti dug i tisuću kilometara.



Da li skakavci sve uništavaju?
Za poljodjelstvo nisu svi skakavci štetni. Pogibeljni su posebno putujući skakavci. Ima ih najviše u Aziji i Africi, gdje stvaraju mnoštva od milijuna i milijuna jedinki, koja kreću u potragu za hranom. Kada hrane nema, posebice zbog suše, oni putuju u potrazi za novim područjima, uništavajući sve kuda prolaze, pa ne ostaje niti jedna vlat trave.



ZIMSKI SAN U ŽIVOTINJA

Zbog čega se spava?
Sve životinje, kao i čovjek, imaju potrebu za spavanjem na duže ili kraće vrijeme. To im omogućuje obnovu energije potrošene tijekom dana, budući da za vrijeme sna kolanje krvi usporava svoj ritam i cijeli živčani sustav se opušta. Neke životinje produžavaju ovaj san u određenim godišnjim dobima.

Što je zimski san?
Zimski je san fiziološki proces u kojem životne funkcije gotovo u potpunosti prestaju. Temperatura tijela izjednačuje se s temperaturom okoliša (sviscu se temperatura tijela zna spustiti i do – 4⁰ C!). Kucanje srca se uspori i potrebe za hranom gotovo da nema.

Kada životinje spavaju zimski san?
Kako je zimski san vezan uz potrebu preživljavanja, a posebno u nepovoljnu okolišu, to se vrijeme obično poklapa sa zimom kada je potraga za hranom iznimno teška zbog hladne klime i obilna snijega.



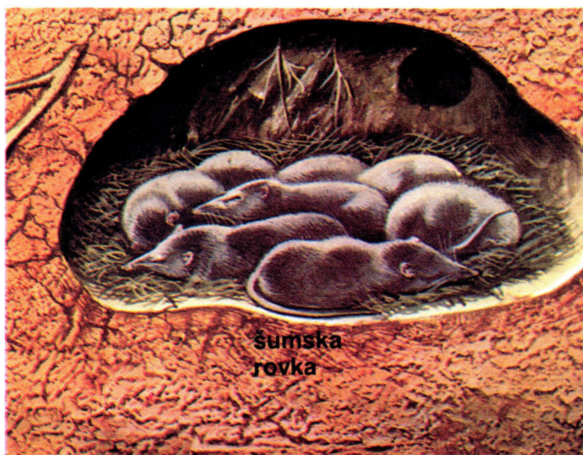
Koje životinje spavaju zimski san?
Prvenstveno su to toplokrvne životinje kao ptice i sisavci, ali i neke vrste kukaca, gmazova i vodozemaca. I kolibrić podliježe jednom manje duboku obliku sna – letargiji.

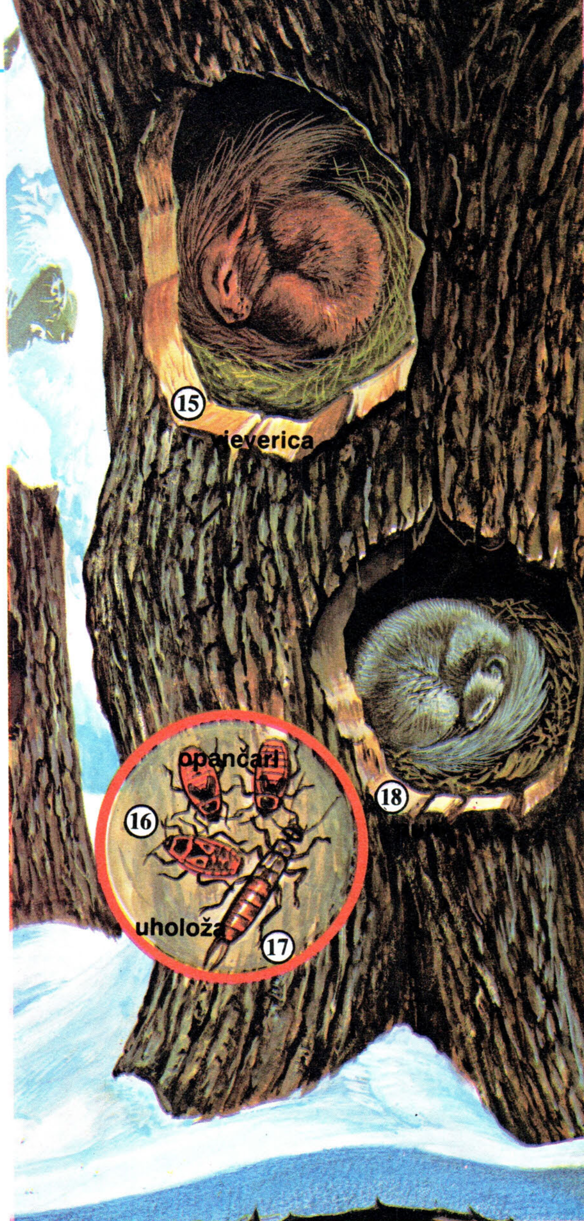
Gdje se zavlače?
U zemlju ili u duplje u drveću. Puh i vjeverica obično prirede jazbinu u drvetu. Neki kukci poput uholože pod korom, a svisci, puhovi, žabe i zmije zavlače se u zemlju.

Da li je taj san bez prekida?
To je različito, neke životinje se bude da bi jele, pile i odstranile izmet. Druge pak nisu aktivne mjesecima.

Kako prežive toliko dugo bez hrane?
Vjeverica, na primjer, poprilično se udeblja tijekom ljeta a masno tkivo će joj biti prava prirodna zaliha za vrijeme sna. A hrčci naprave zalihe hrane u svojim jazbinama.

Da li je san samo zimski?
Ne, u iznimno sušnim područjima, da bi preživjele nepovoljno doba, životinje podliježu dugoj obamrlosti. U tom se slučaju govori o "preživljavanju ljeta" ili o ljetnom snu ili estivaciji.





Da li samo životinje spavaju zimski san?
Kako je zimski san oblik djelomičnog prekidanja vegetativnih aktivnosti nekog organizma, tako i biljke sebi dopuštaju dug san, koji pada obično u doba zimskog mirovanja.

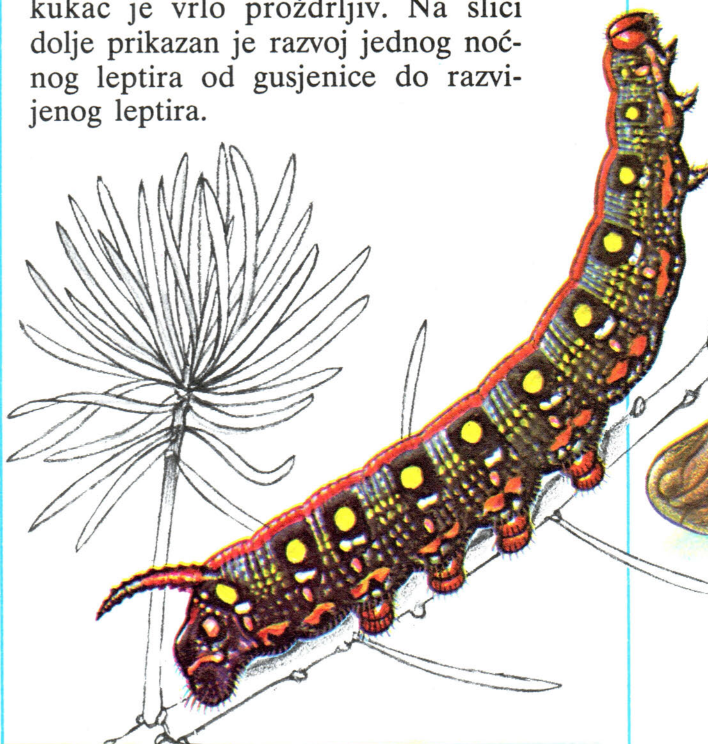
Kako se životinje bude iz sna?
Dolaskom proljeća, buđenje je gotovo iznenadno. Temperatura tijela, koja je bila iznimno niska, za nekoliko sati može se popeti i na 30°C. Taj porast temperature trgne životinju iz obamrlosti.

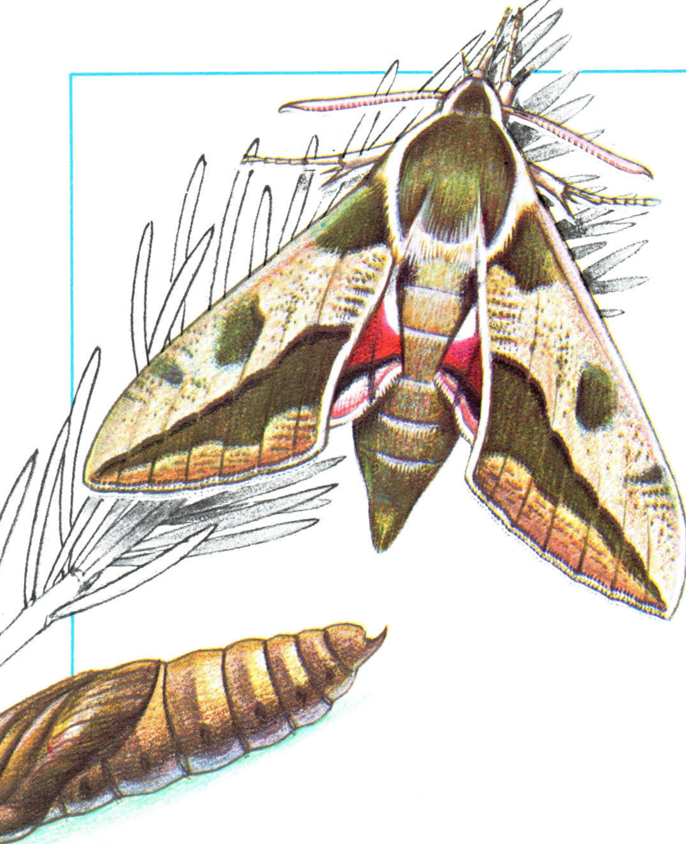
PREOBRAZBE

Zašto neki kukci mijenjaju oblik?
Dok je za većinu životinja rast zbivanje koje uključuje čitavo tijelo, dotle neki kukci sa čvrstom kožom mijenjaju vanjski omotač tijela nekoliko puta. Njihovo tijelo raste i koža postaje za nj pretijesna, pa je kukac odbacuje i stvara novu. To se presvlačenje zbiva u ličinke više puta.

Što je preobrazba?
Kad u proljeće vidimo leptira u letu, najviše nas zadivi ljepota boja njegovih krila, pri čemu ne obraćamo veliku pozornost njegovu majušnom tijelu. A duga je priča o tom organizmu. Kad se otvori jajašce leptira, iz njega iziđe mala ličinka – gusjenica, obično zelene ili smeđe boje, u svakom slučaju bez krila. Prije nego što postane slična majci, promijenit će izgled i tako doživjeti potpunu pretvorbu, koju nazivamo "preobrazbom".

Koliko različitih stadija treba kukac proći da bi se potpuno razvio?
Nakon što je izišla iz jajašca gusjenica će proći kroz tri osnovna stadija, koji imaju jasno određena imena: ličinka, kukuljica i razvijeni kukac. U prvom stadiju kukac je vrlo proždrljiv. Na slici dolje prikazan je razvoj jednog noćnog leptira od gusjenice do razvijenog leptira.





Što je kukuljica?

Nakon ubrzana rasta ličinka neko vrijeme živi u obliku kukuljice, posve nepokretna, i ne hrani se. To je najvažniji trenutak u životu toga kukca, jer se za to vrijeme događa preobrazba u odraslu jedinku.

Da li samo kukci doživljavaju preobrazbu?

Ne. Doživljavaju je i neki vodozemci, ribe i rakovi.

Da li je preobrazba samo vanjska?

U vodozemaca nalazimo primjere potpune promjene. Žaba, koja u početku kao ličinka živi samo u vodi, poslije kao odrasla jedinka živi i na kopnu (slika dolje na stranici lijevo). Iz jajašca (1) razvijaju se punoglavci (2) koji imaju sve osobine ribe – dišu samo preko škrga. Rastom, škrge se polako gube, dok ne ostane samo njihov unutrašnji dio (3), pa se razvijaju, prvo, stražnji udovi (4), onda prednji (5), gubi se rep i žaba izlazi iz vode (6). Istodobno se razvija disanje plućima i nastaje odrasla žaba (7) koja započinje svoj život na kopnu.

Zašto vodozemci imaju "dva" života?

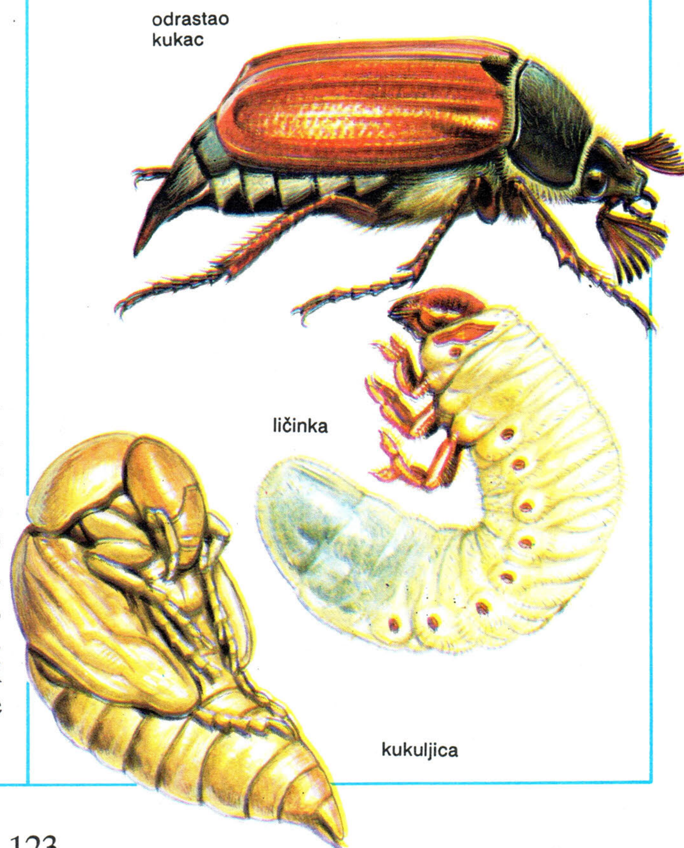
Ove su životinje "ostatak" evolucije u tisućljetnoj povijesti našeg planeta – prijelaza živih bića iz života u vodi u život na kopnu.

A što se zbiva u moru?

I ovdje možemo govoriti o nekim primjerima preobrazbe. Riba list se rađa iz jajašca slično kao druge ribe sa po jednim okom na svakoj strani tijela. Kako postupno raste, tijelo joj dobiva karakterističan plosnat oblik s očima na jednoj strani tijela.

Koliko traje preobrazba?

Vrijeme potrebno za preobrazbu nije isto u svih životinja. Za prijelaz od gusjenice do leptira dovoljna su tri do četiri tjedna. Hrušt (slika dolje) živi kao ličinka tri, ponekad i četiri godine. Za to vrijeme živi u zemlji, jedući mlado korijenje kojim se neprestano hrani.



SKRB ZA POTOMSTVO

Možemo li govoriti o "odgoju" u životinjskom svijetu?
Već u ptica roditelji podučavaju mlade mnogočemu, od letenja do toga kako doći do hrane. Ali tek u sisavaca nalazimo pravi "odgoj", koji će u čovjeka postati veoma složen. Razlog tome je vrijeme potrebno mladunčetu da postane samostalno. Što je to vrijeme dulje, to je i potreba za roditeljskom skrbi izraženija.

Koliko dugo traje skrb roditelja za mladunče?
Ta skrb traje različito vrijeme. Pticama je dovoljno nekoliko tjedana. U sisavaca, mladunče divokoze je vezano uz majku godinu dana, lavić tri godine, a mlado čimpanze četiri ili pet godina.

Zašto se mladunčad njeguje?
U životinjskom svijetu skrb je usko vezana za preživljavanje vrste. Tijekom tisućljeća prirodni je odabir prisilio životinje da prilagode ponašanje ovom cilju.



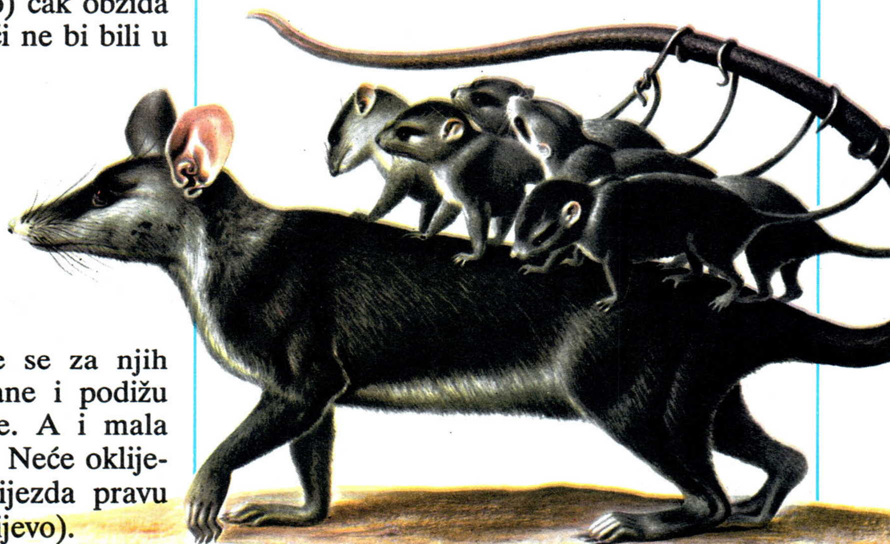
Kako životinje pokazuju nježnost?
Zvukovima i opipom. Na primjer u majmuna majke običavaju milovati i s ljubavlju grliti mladunčad da bi im dale osjećaj sigurnosti.

Kako se ponašaju gmazovi?
U njih brige za mlade gotovo da i nema, osim u... okrutnog krokodila. Čim se mladi krokodili izlegu iz jaja, majka ih uzima u ralje i nosi do vode.

Da li mužjak i ženka surađuju u skrbi za mlade?
Ima različitih ponašanja. U sisavaca je uvijek ženka ta koja će se brinuti za mlade, hraneći ih i prateći u prvim pokušajima lova. U ptica postoji uska suradnja obaju roditelja. Na primjer, lastavice zajedno hrane mlade i poučavaju ih letenju. Naprotiv, u drugih vrsta ptica, majka se brine za gnijezdo, a otac nabavlja hranu. Ptica kljunorožac (gore desno) čak obzida ženku u duplju drveta da ptići ne bi bili u opasnosti, a on je hrani kroz mali otvor.

Ima li "loših" roditelja?
Ima ih baš među pticama. Kukavica se ne brine za vlastite mlade. Ona svoja jaja ostavlja u gnijezdima drugih ptica. Poočim i pomajka će se za njih pobrinuti, ne znajući da hrane i podižu pticu koja nije njihove vrste. A i mala kukavica će biti jednako loša. Neće oklijevati da rastući istjera iz gnijezda pravu djecu svojih skrbnika (gore lijevo).

Ima li koja majka "čudakinja"?
Najčudniji je bez premca slučaj ženke oposuma, tobolčara koji živi u Sjevernoj Americi. Nakon prvih dana života, ova neumorna majka, nosi djecu na leđima i nikad ih ne napušta. Oni se svojim repićima "drže" za rep majke, koji stoji čvrsto poput grane nekog drveta.



ŽIVOTNE ZAJEDNICE ŽIVOTINJA

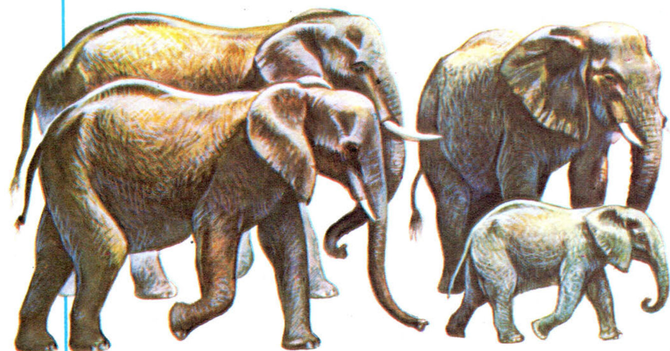
Postoji li osjećaj za skupinu u životinja?
Preživljavanje najvećeg broja životinjskih vrsta ovisi gotovo uvijek o njihovoj sposobnosti da stvore skupinu. Doista, zajednički život osigurava i međusobnu zaštitu među odraslim životinjama i nastavljanje vrste s brižljivom zaštitom mladih.

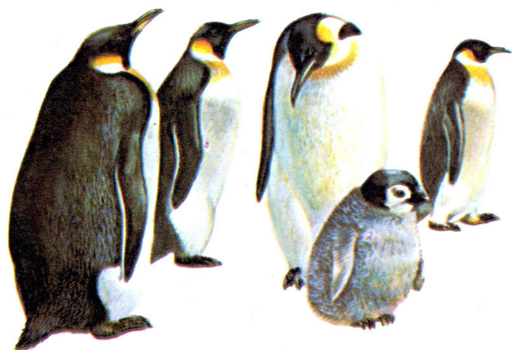
Što je temelj zajednice?
Dok u sisavaca polaznu jezgru čini obitelj, kukci zajednički život temelje na točno određenoj podjeli posla. U prvom je slučaju obitelj odgovorna za odrastanje mladih kojima treba skrb. Međutim, u drugom slučaju sve određuje broj jedinki koje sudjeluju u različitim djelatnostima, a sve u svrhu preživljavanja.

Postoje li životinje osamljenici?
Da. Bogomoljka je, na primjer, tako napadački raspoložena da ne podnosi blizinu svojih istovrsnika.

Kako žive slonovi?
U ovih je životinja najjača povezanost majke i mladunčeta. Nakon trudnoće, koja traje gotovo dvije godine, mlado treba mnogo nježnosti i zaštite. Bilo u pokretu ili za odmora, krdo uvijek pazi da mladi budu u sredini, okruženi majkama. Mužjaci idu na čelu i na kraju krda. U slučaju opasnosti oni daju znak, ali će najprije ženke junački braniti život mladih.

A kako žive pingvini?
Nakon što su na jajima, izmjenjujući se, ležali mužjak i ženka, rađaju se mladi koje odmah vode "u društvo". To znači da rastu zajedno s drugim mladuncima. Pingvini ponekad stvore jata i do 200 000 jedinki.





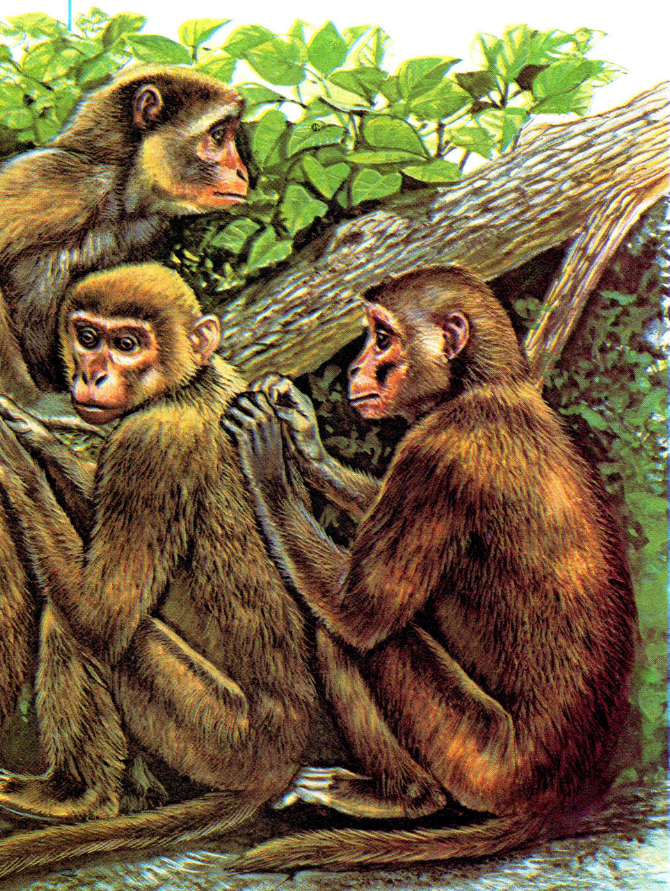


Što znači "čišćenje buha" u majmuna?
Donja slika prikazuje nekoliko majmuna, makaka, zadubljenih u jednu od najpoznatijih radnji – "čišćenje buha". Osim što je u pitanju važan higijenski zahvat, kojim će odstraniti parazite, to je jedan od "pokazatelja" društvenog položaja svake jedinke u skupini. Jedinke na nižem položaju moraju marljivo raditi za dobrobit onih na važnijim položajima. Dakle, na slici je prvi s lijeva najvažniji majmun, a važnost opada sve do najnižeg položaja u skupini (desno). I mladunčad brzo nauči željezni zakon ove hijerarhije.



Koji kukci žive u zajednicama?
Mravi, pčele i termiti su sigurno najsređenije vrste, s jasno određenim društvenim slojevima, sve prema njihovim zadaćama. Postoje radilice (nalaze hranu i prehranjuju kraljicu), vojnici (brinu se za obranu) i kraljica (za razmnožavanje).



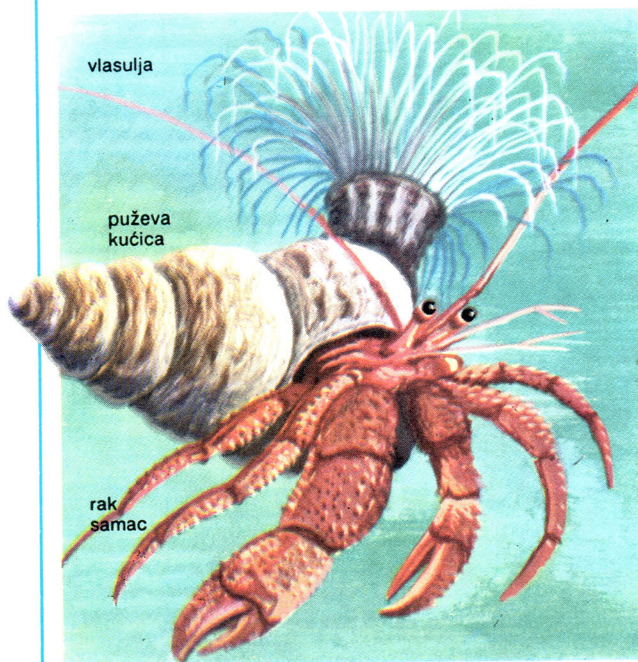


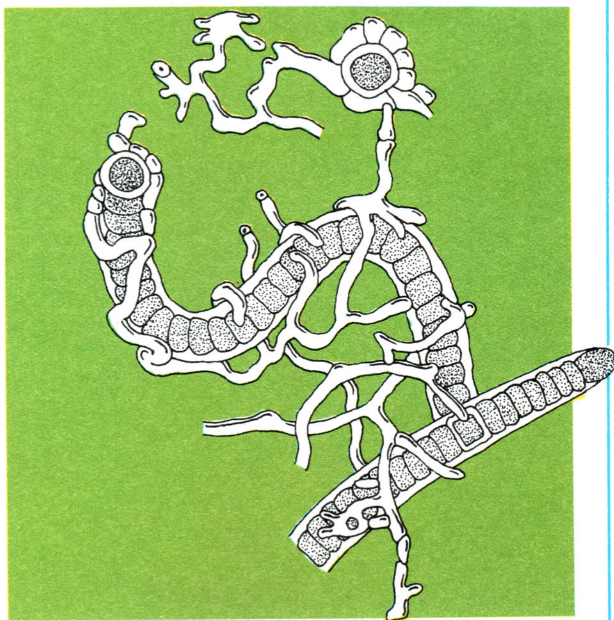
Koja je najstarija zajednica kukaca?
Jamačno je to zajednica termita. Ali u ovom slučaju "najstariji" ne znači primitivan ili posebno jednostavan. Dovoljno je pomisliti na složenost termitnjaka, pravih gradova labirinata koji mogu doseći, kao u nekim tropskim područjima, visinu i preko 5 metara iznad tla. Dok u mravinjacima sve vrvi od radilica koje ulaze i izlaze kroz otvore, u termitnjacima se ne vidi niti jedan termit, niti bilo kakva pukotina za ulaz. Ulazne dvorane i hodnici su obično pri zemlji, skriveni među korijenjem drveća ili pod kamenjem. Kao u pčela i mravi, razmnožavanje je i u termita povjereno kraljici, za koju se brinu i koju hrane mladi termiti. Malo prije odlaganja jajašaca ona veličinom znatno nadmašuje ostale termite (slika gore).

SIMBIOZA I MUTUALIZAM

Što je simbioza?
U biologiji se udruživanje dvaju ili više organizama različitih vrsta radi obostrane koristi naziva simbioza. Vrste koje sudjeluju u ovom odnosu žive uvijek zajedno i iz tog zajedničkog života vuku prednosti bitne za njihovo preživljavanje. I mutualizam je udruživanje zbog ovih prednosti, međutim, u ovom slučaju, za razliku od simbioze, ne radi se o prinudnom suživotu, stoga što svaka od vrsta koje u njoj sudjeluju može živjeti i bez one druge.

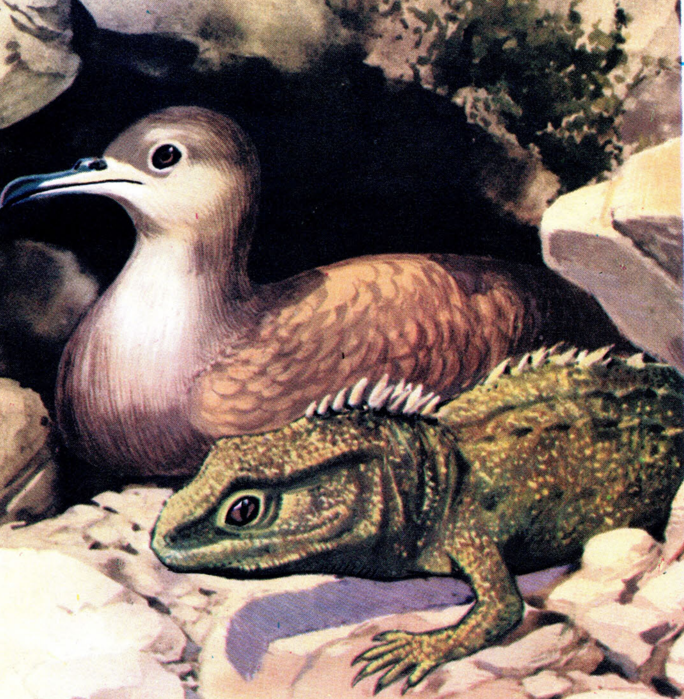
Kako se ponaša rak samac?
Rak samac je rak koji, želeći zaštititi svoj mekani trbuh od napadača, ulazi u napuštenu puževu kućicu. Na nju se uskoro uhvati vlasulja koja se tako može kretati i lakše nalaziti hranu. Zauzvrat vlasulja brani račića svojim žarnicima.

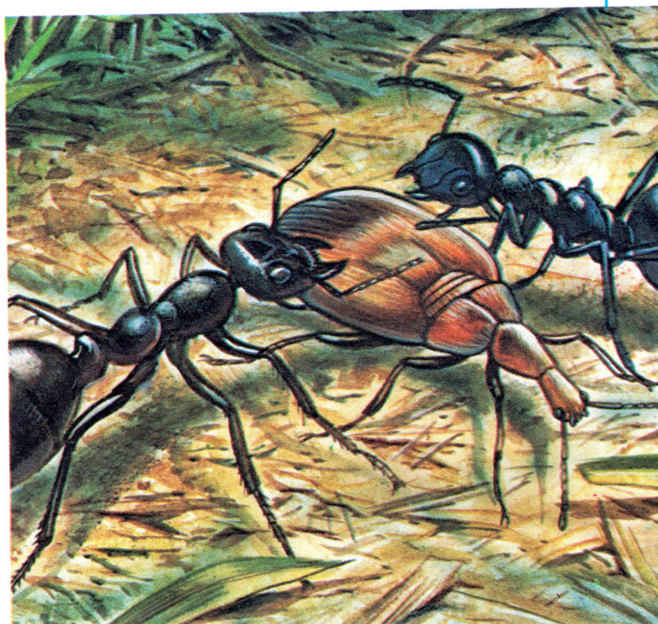




Ima li slučajeva simbioze u biljnom svijetu?
Sigurno da ima. Mnoge se gljive, na primjer, udružuju s drugim živim biljnim organizmima ustupajući im jedan dio vode koju njihove hife (stanice od kojih je sastavljen micelij gljive) mogu upiti čak i ako je i u plinovitom stanju. A gljivini gosti daju joj jedan dio hrane koju oni stvore fotosintezom. Ova vrsta simbioze naziva se mikoriza. Poznat je i zajednički život gljiva i algi. Ishod takva udruživanja je posebna vrsta biljnih organizama, lišajeva, koji mogu živjeti i napredovati i u najnepogodnijim područjima kao što su arktički predjeli.

Tko krokodilu "pere zube"?
Koja bi se životinja usudila približiti ustima krokodila? Pa ipak postoji ptica, poznata kao "krokodilov čuvar", koja ima za to hrabrosti. Bez straha ulazi u njegove ralje i hrani se ostacima hrane u njegovim ustima. U zamjenu, ptica ga oslobađa parazita, ponajviše pijavica koje mu napadaju desni.





S kime živi tuatara?
Tuatara ili pilasti premosnik je neobičan gmaz koji živi na novozelandskom otoku Karewa. Na istom otoku, malo većem od hridi, živi i ptica zvana zovoj. Kako imaju na raspolaganju malo prostora te su se dvije životinje prilagodile zajedničkom životu. Zovoj se brine za gradnju gnijezda, a tuatara, koja je strahovit gutač kukaca, brine se za njegovu čistoću. Tako ptica i gmaz žive zajedno kao dobri prijatelji.

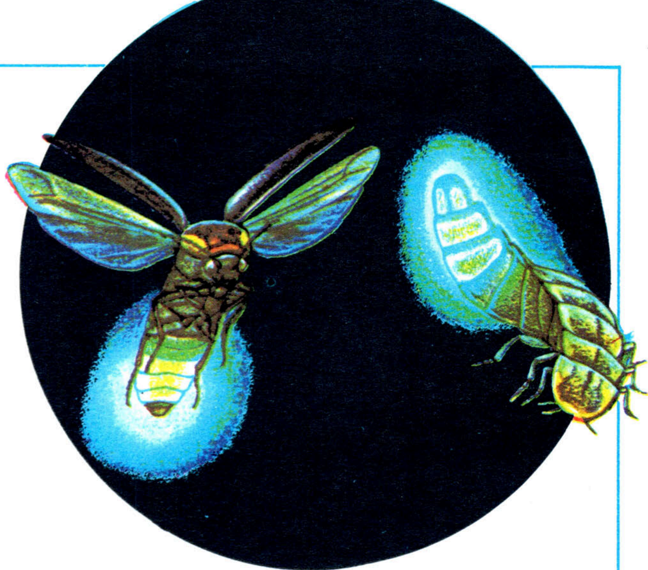
Zašto mravi "odgajaju" neke tvrdokrilce?
U mravinjacima osim mravi često žive i neke druge vrste kukaca, posebno tvrdokrilci. Umjesto da ih napadnu, mravi se brinu za njih i hrane ih. Prirodno, ovakvo ponašanje nije bez razloga, jer ti kukci posjeduju posebne žlijezde koje proizvode šećerne tvari, za kojima su mravi posebno pohlepni.

PONAŠANJE ŽIVOTINJA

Da li je ponašanje životinjama urođeno?
Općenito govoreći, životinje u ponašanju slijede instikte, ali ima slučajeva da uče oponašanjem ili kroz iskustvo.

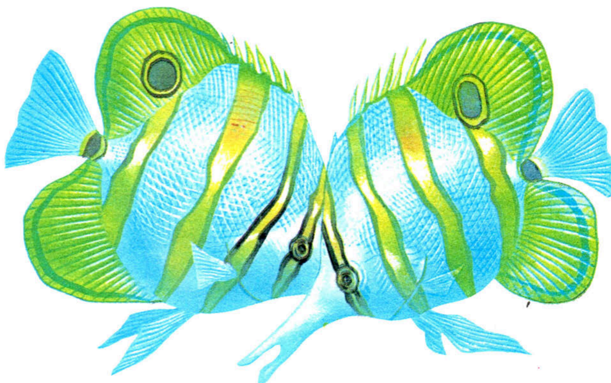
Na koji način životinje uče?
Najznačajniji primjer učenja kroz iskustvo pokazuju čimpanze. Ako postavimo banane na visinu koju čimpanza ne može dohvatiti, ona će pokušati sve da bi došla do njih. Nakon različitih neuspjelih pokušaja dohvatit će štap i nekakav predmet na koji će se popeti i tako doći do željena voća.



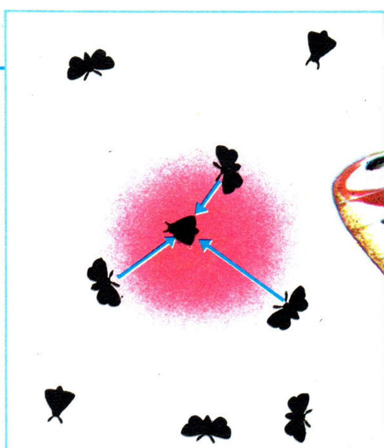


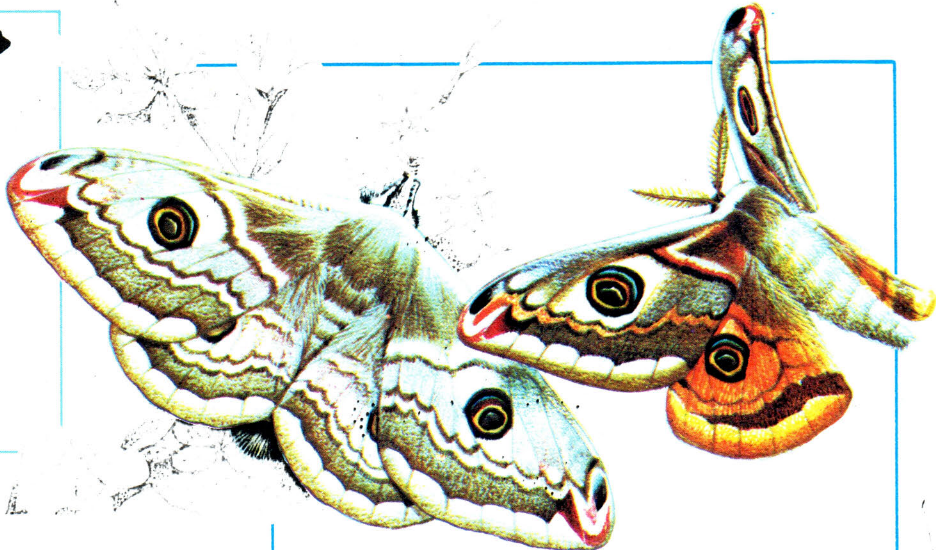
Da li životinje međusobno komuniciraju?
Svaka životinjska vrsta ima svoj jezik, koji može biti izražen zvukovima, mirisima i vizualnim znakovima. Od ovih zadnjih najpoznatiji je jezik krijesnica.

Kojom prigodom se izmjenjuju ovi znakovi?
U doba parenja mužjak krijesnice, dok leti iznad livade, na kojoj su ženke, a koje nemaju krila, on ispušta iz trbuha neprekidni svjetlosni signal. Kad neka ženka primijeti taj signal, odgovori na njega bljeskajući s prekidima.



Postoji li neprijateljstvo u svijetu životinja?
Ono postoji posebno među mužjacima u borbi za ženku. Na primjer, u svijetu vodenih životinja, nježne ribe leptiri odmjeravaju snagu "u željeznom zahvatu" i žestoko se guraju jedna uz drugu udarajući se glavama.

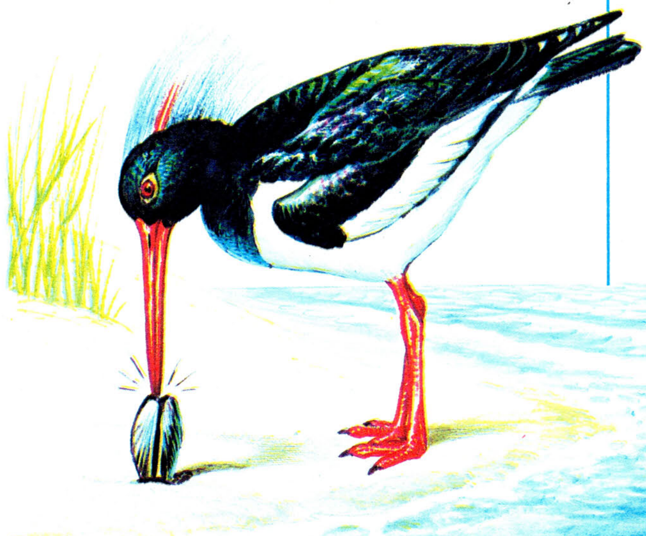




Kako komuniciraju kukci?
Najviše korišteni jezik u kukaca je jezik mirisa. Mirisni kolobar, koji okružuje ženku leptira, može privući mužjaka udaljenog nekoliko metara. A mravi ostavljaju mirisni trag po zemlji, koji, ukoliko se prekine, pravi teškoće koloni u kretanju. Kad žohar pronađe hranu, pušta miris kojim privlači ostale. U ovom slučaju, rekli bismo da se radi o znaku "pozivanja". Kukci primaju ove mirisne signale preko vrlo osjetljivih ticala (antena).

Da li životinje koriste posebnu domišljatost da bi došle do hrane?
Životinjski svijet poznaje brojne primjere dostjetljivosti i lukavosti. Oštrigar se hrani dagnjama i drugim školjkašima. Ima oštar kljun kojim se služi kao dlijetom da bi došao do meke i ukusne unutrašnjosti školjkaša. On može otvoriti kućicu školjkaša tukući po rascjepu ili prodirući kljunom kao klinom između dvije ljušture. U kukaca, ličinka skrivena čeka da u njenu rupu upadne kakav kukac, kojega će ošamutiti i paralizirati otrovnom tekućinom, i usisati sve njegove životne sokove.





PTICE

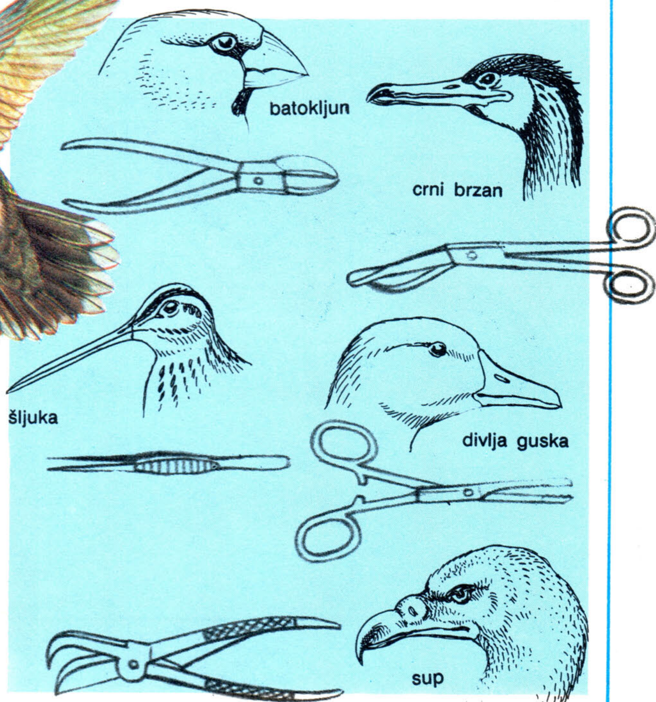
Koje su osobine ptica?
Ptice su kralješnjaci s krilima i tijelom pokrivenim pokrovnim perjem i pahuljicama. Legu se iz jaja, dišu plućima i imaju krvotok sličan krvotoku čovjeka. Pojavile su se na Zemlji prije više od 140 milijuna godina. Potječu od gmazova. Prva poznata ptica je ARCHAEOPTERYX, a njen jedini primjerak, okamenjeni kostur, nalazimo u muzeju u Londonu. Danas živi oko 9000 vrsta vrlo različitih ptica. Ptice obično dijelimo na stanarice, koje uvijek žive na istom mjestu, velike selice, koje daleko putuju radi povoljnije klime, i djelomične selice ili tzv. skitalice.

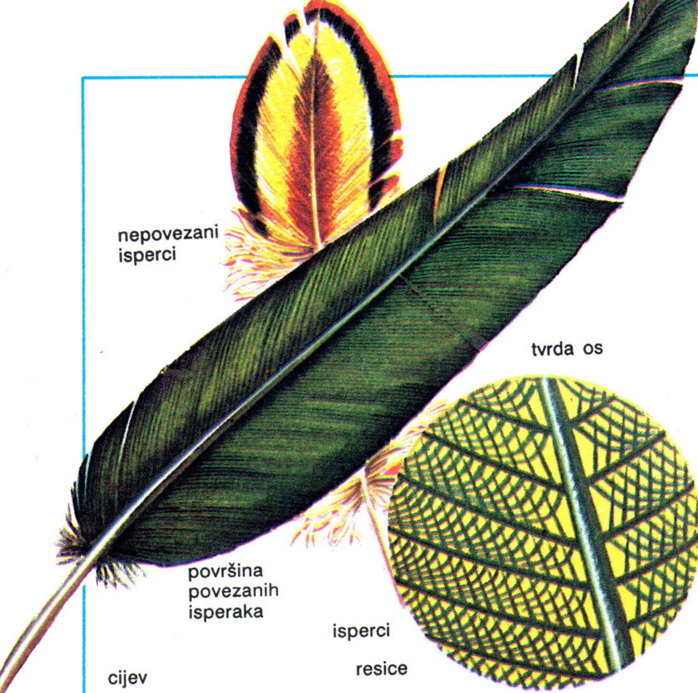
Gdje žive i čime se hrane?
Ptice nastanjuju cijelu Zemlju, od pola do ekvatora, od obala mora, jezera i rijeka do najviših planinskih vrhunaca. Hrane se različitim biljem, životinjama, osobito kukcima, ovisno o vlastitim osobinama i klimatskim uvjetima.

Čemu služi kljun i zbog čega ima različite oblike?
U ptica su usta zamijenjena kljunom, bez zubi, kojim one kljucaju biljke, pretražuju tlo u potrazi za gujavicama ili kukcima i hvataju hranu. Kljunom hrane i mlade, čiste i češljaju perje i grade gnijezdo. Oblik kljuna je evoluirao u različitih vrsta da bi se prilagodio potrazi za hranom. Tako postoje dugi i nježni kljunovi (kao u kolibrića na slici), u obliku kliješta, plosnati, kukasti... Čovjek je proučavajući oblike kljunova i njihovu uporabu neke kopirao za vlastita oruđa za rad.

Kako ptice lete?
Kosti ptica su "pneumatizirane", što znači da sadrže šupljine koje su povezane sa zračnim vrećicama dišnog aparata. Time smanjuju težinu tijela i olakšavaju let. Brzina leta ovisi i o snazi krila koja imaju uporište u grebenu prsne kosti.

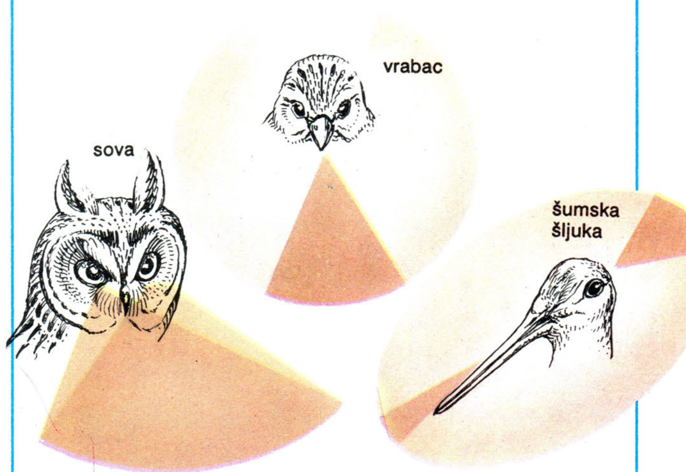






Koja je zadaća perja?
Perje prvenstveno služi za zaštitu ptičjeg tijela od hladnoće, budući da su ptice homeotermne, tj. toplokrvne životinje. Osim toga, perje je neophodno potrebno za letenje, a sastoji se od dijela zabodenog u kožu – cijevi i zastavice koja ima niz malih isperaka i kukastih resica, zakvačenih jedna za drugu (uvećano na slici lijevo). Perje je lagano, nepropusno i različitih boja.

Zašto su mužjak i ženka ptica ponekad različitih boja?
Radi se o spolnom dvoličju. U iste vrste ptica mužjaci se razlikuju od ženki po boji i obliku perja koje postaje pravi zov za suprotni spol u doba udvaranja. Najpoznatije ptice u kojih nalazimo ovu osobinu su pauni, patke i fazani (prikazani na slici).



Kako "vide" ptice?
Ptice imaju jako razvijen vid zahvaljujući posebnom smještaju očiju na glavi. Na crtežu je tamnijom bojom prikazano vidno polje (oba oka) triju ptica. Kao što se vidi, šumska šljuka ima i stražnje vidno polje, što znači da je njena vidna sposobnost 360^0.

ŽIVOT U JEZERIMA I BARAMA

Da li mnogi organizmi žive u jezerima i barama?
Da, jezera i bare su prostor u kome obitavaju mnogi posebni oblici života. Neke od njih možete vidjeti prikazane na slici dolje. Ako ikada budete imali priliku promatrati mikroskopom kap vode uzete iz jezera ili bare, moći ćete vidjeti još zanimljiviji prizor (dolje lijevo). Među nitima zelenih mikroskopskih algi plivaju male praživotinje i svijaju se majušna crvolika bića. Svako malo pojavi se kakav "veliki" račić, dugačak pola milimetra, koji se vidi golim okom.

Da li je u ovim prostorima često mikroskopsko bilje?
Da, često je. Zelene alge, o kojima smo govorili, samo su jedan primjer. Česte su kremenjašice, različite vrste bičaša poput živahnih euglena, koje se kreću brže od mnogih praživotinja. Ima i elegantnih primjeraka vrste Ceratium s tijelom produljenim u dodatke slične rogovima. Sva ta mikroskopska bića zajedno čine takozvani fitoplankton, tj. biljni plankton.

Čime se hrani vodomar?
Vodomar je šarena ptica s dugim i velikim kljunom, velikom glavom, a kratkim i odsječenim krilima i repom. Zasjedne na kakvu granu i satima istražuje površinu vode. Kad ugleda ribu, naglo zaroni glavom i pojavi se uvijek s plijenom u kljunu.

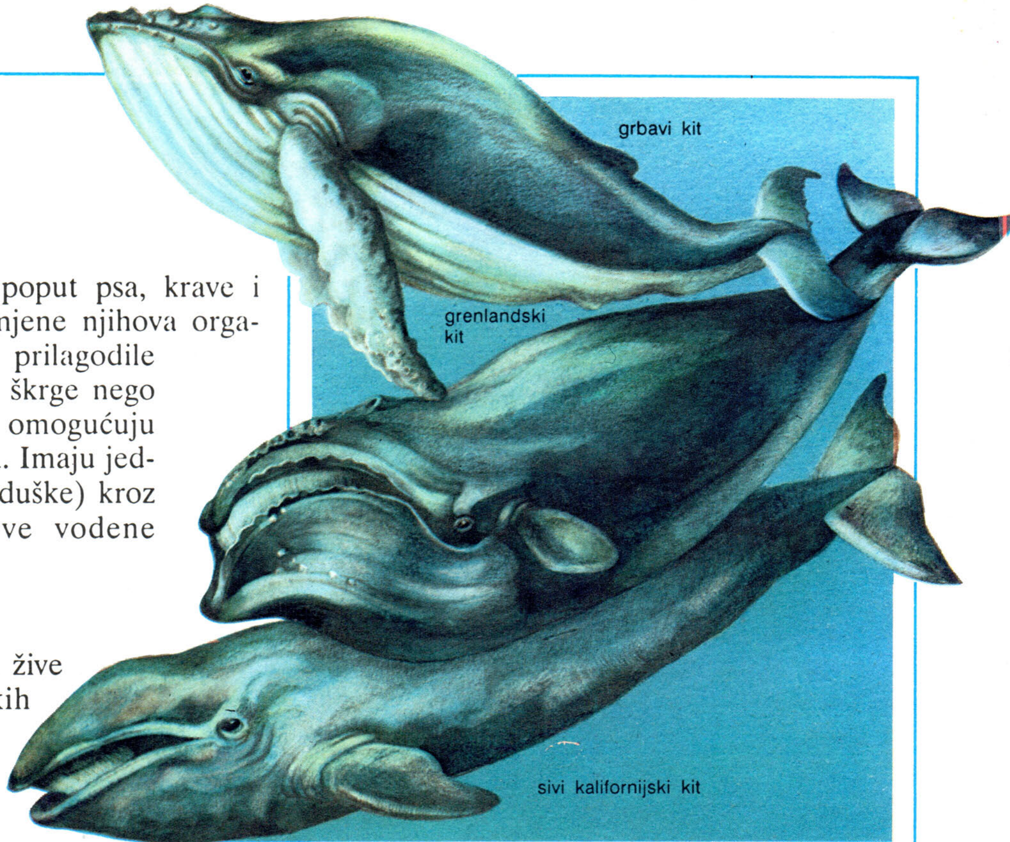


Zašto lopoči plutaju?
Listovi i cvjetovi lopoča plutaju jer se u njima nalaze šupljine ispunjene zrakom, koje su poput plovka, i koje u dodiru s postojećim prostorima, stanicama onih dijelova koji su pod vodom, osiguravaju potrebnu opskrbu kisikom i ugljik dioksidom.

Po čemu je poseban rašac?
Rašac (latinsko ime je *Trapa natans*) je jednogodišnja biljka koja često raste na močvarnim mjestima i duž obala jezera i vodenih tokova. Njene sjemenke imaju jake oštre kukice kojima se poput sidra uhvate za muljevito dno bara i vodenih tokova u kojima klijaju. Njihovi plodovi su između ostalog i jestivi.



KITOVI



Da li su kitovi ribe?
Ne. Kitovi su sisavci poput psa, krave i čovjeka. Posebne promjene njihova organizma savršeno su ih prilagodile životu u vodi. Nemaju škrge nego velika pluća koja im omogućuju dugotrajna uronjavanja. Imaju jednu ili dvije nozdrve (oduške) kroz koje izbacuju mlazove vodene pare.

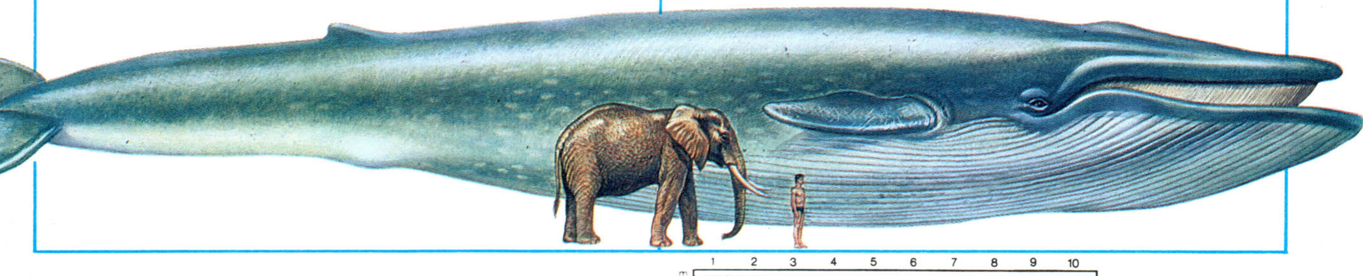
Gdje žive kitovi?
Možemo reći da kitovi žive u morima, osim nekih vrsta koje nalazimo u rijekama kao npr. u Gangesu.

Kada su se pojavili na Zemlji?
Prema proučavanim fosilnim nalazima kitovi su se pojavili na Zemlji prije otprilike 70 milijuna godina.

Koliko postoji vrsta kitova?
Kitove dijelimo na zubane i usane. Prvi imaju različit broj zubi od 2 do 272, samo jednu nozdrvu i mesožderi su. Postoji oko 70 vrsta zubana, između kojih spominjemo dupina ili pliskavicu, sabljastu pliskavicu ili kita ubojicu, narvala i ulješuru. Usani nemaju zube i imaju viseće rožnate pločice – usi, koje čine filtar na kojem se zadržava plankton kojim se oni hrane. U ovu skupinu, koja ima po dvije nozdrve, spadaju i plavetni kitovi.

Koje su osnovne osobine kitova?
Kitovi imaju izduženo tijelo koje se dobro prilagodilo životu pod vodom. Hidrodinamična građa dopušta im da plivaju i 65 km/sat. Vrat im je kratak i nepomičan, a veličina lubanje ovisi o vrsti. Prednje peraje im služe za određivanje smjera i održavanje stabilnosti, a režnjevi vodoravne – repne peraje služe kao pogonski dio tijela.

Da li kitovi žive u skupinama?
Kitovi usani žive sami ili u manjim skupinama, dok zubani žive u većim skupinama. U skupinama vlada hijerarhija s najvećim mužjakom na čelu. Ako se neki kit iz skupine razboli ili je ranjen, ostali će mu pomoći.

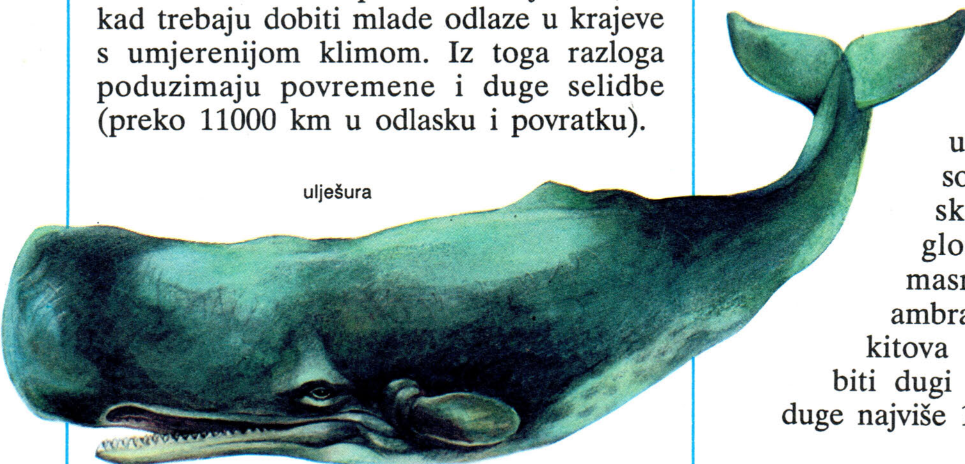


Kako se rađaju mladi?
Kao kod svih sisavaca mladi se razvijaju u maternicama ženki. Mladi se rađaju u vodi i majke ih doje. Odnos između majke i dojenčeta traje i nakon što mladunče prestane sisati.

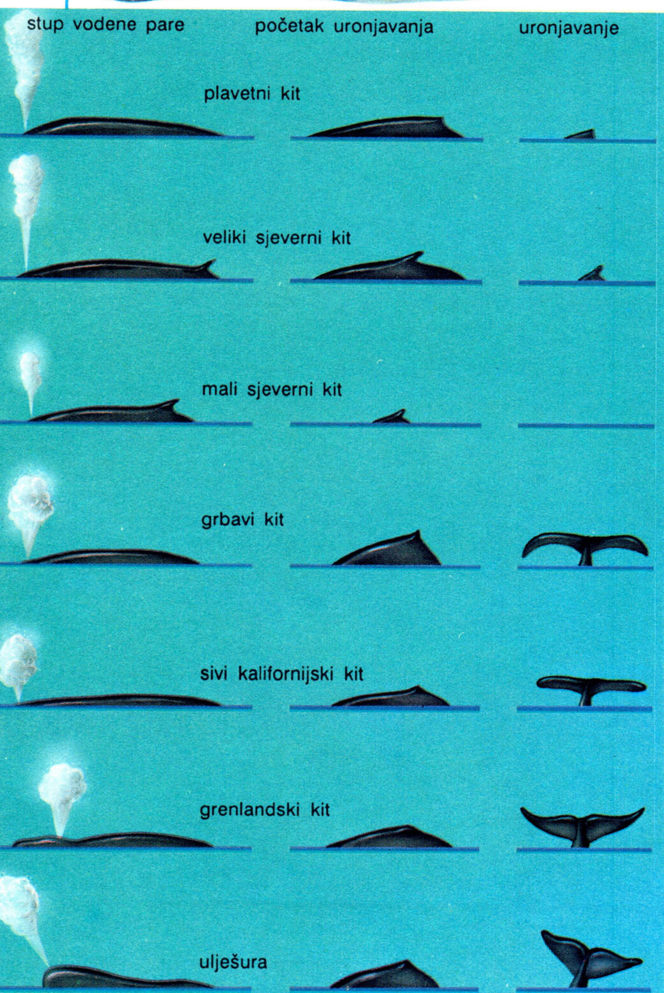
Da li kitovi sele?
Kitovi usani žive u polarnim krajevima, ali kad trebaju dobiti mlade odlaze u krajeve s umjerenijom klimom. Iz toga razloga poduzimaju povremene i duge selidbe (preko 11000 km u odlasku i povratku).


narval

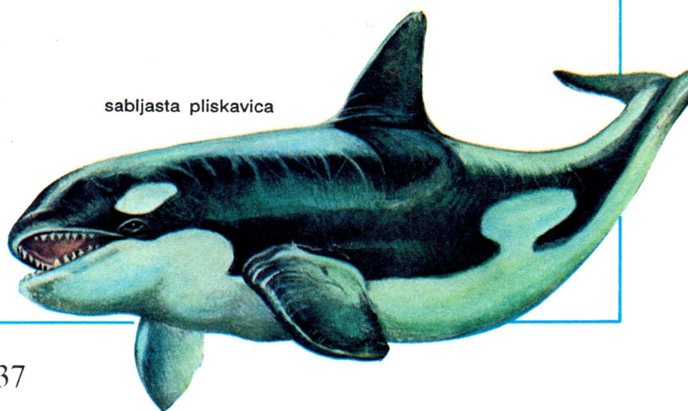
Koji je najveći kit?
Plavi kit nije samo najveći kit, već i najveći živi stvor. Može biti dug i 32 m i težiti do 130 000 kg.


uljesura

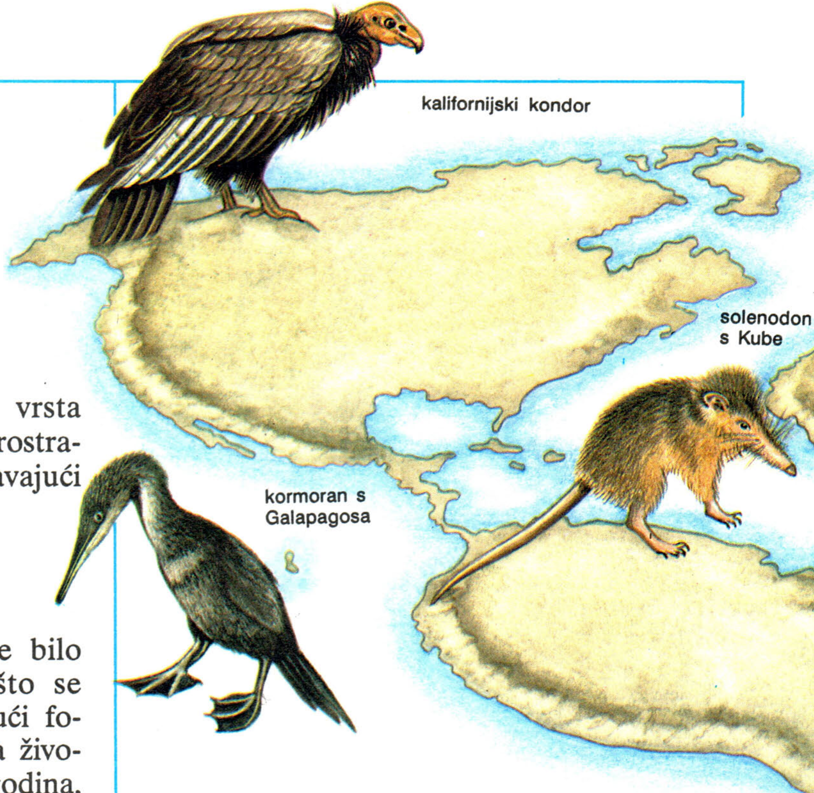
Gdje živi ulješura?
Ulješura živi u toplim i umjerenim vodama. Mesožder je i hrani se divovskim lignjama. Njezino glomazno tijelo sadrži masnu tvar koju nazivamo ambra. Uješura je najveći od kitova zubana; mužjaci mogu biti dugi i 20 m, dok su ženke duge najviše 15 m.



Kako možemo razlikovati kitove?
Različite vrste kitova možemo razlikovati s relativnom lakoćom. Dovoljno je obratiti pozornost na neke pojedinosti kao što je prikazano na tablici lijevo. Među pojedinostima koje određuju vrstu su oblik i dimenzije mlaza pare koju životinja ispušta iz nozdrva svaki put kad izroni iz vode. Zatim slijedi presjek hrpta u trenutku uronjavanja. Na primjer, kitovi nemaju izbočine na leđima, a plavetni kitovi imaju leđne peraje. Slika ispod prikazuje sabljastu pliskvicu. Ova životinja kao i dupin može visoko skakati iz vode.


sabljasta pliskavica

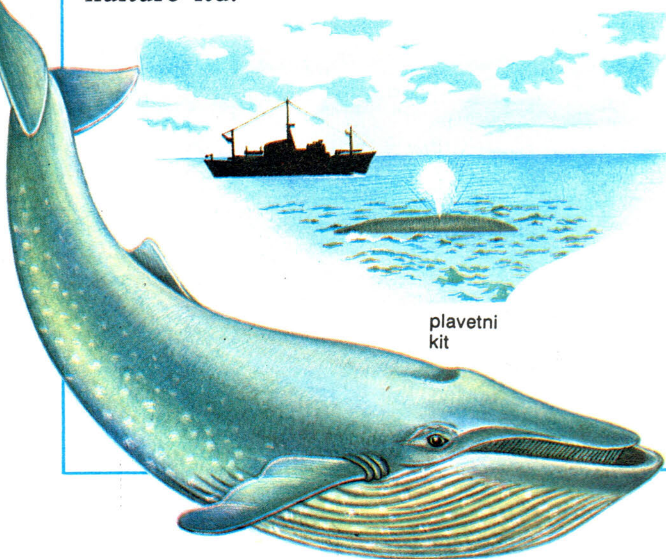
UGROŽENE ŽIVOTINJSKE VRSTE



Kad se smatra da je neka životinjska vrsta ugrožena?
Smatramo da je neka životinjska vrsta ugrožena onda kada se njena rasprostranjenost drastično smanjuje, ugrožavajući opstanak same vrste.

Koji mogu biti uzroci izumiranja ?
Prije pojave čovjeka izumiranje je bilo rezultat prirodnog odabira kao što se dogodilo s dinosaurima. Proučavajući fosilne ostatke zaključujemo da jedna životinjska vrsta izumire svakih tisuću godina, ali od početka 20. stoljeća, širenjem i razvojem tehnologije, koja oduzima sve veći i veći prostor prirodi, i brzina izumiranja je porasla do uznemirujuće jedne vrste godišnje. Osim što je uništio pirodno stanište, čovjek je načeo prirodnu ravnotežu lovom (često nedopuštenim), i dovođenjem u isti okoliš vrsta koje su se pokazale kao neprijatelji. Osim toga čovjek nanosi štetu prirodnim staništima, uništavajući šume da bi došao do drva, crpeći na nerazuman način utrobu Zemlje, da bi došao do ruda, zagađujući vode industrijskim ispustima, pretjerano koristeći zaštitna sredstva za poljoprivredne kulture itd.

Mogu li zaštitna sredstva i zagađene vode dovesti do izumiranja neke vrste?
Doista mogu. Uzmimo kao primjer sivog sokola koji je bio na rubu izumiranja. Njegov uobičajeni plijen su patke, koje su se hranile ribom i algama iz područja zagađenim DDT-em. Taj je insekticid, taložeći se u tkivu patke, uzrokovao u sokola promjenu procesa prijenosa kalcija u jaja. U nekim slučajevima kalcija je u ljuski bilo tako malo da je pucala prije nego što su se mladi razvili. U drugima je pak razina kalcija bila tako visoka da mladi nisu uspijevali razbiti ljusku jajeta i izići van.



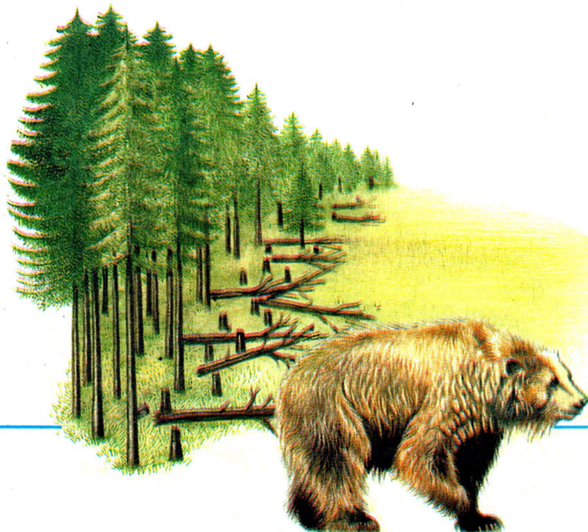


velika panda

šumska gorila

klokan valabi

Koje su životinjske vrste ugrožene?
Gornja slika pokazuje neke od najpoznatijih ugroženih životinjskih vrsta. Druge životinje, koje su zbog čovjeka izložene opasnosti da izumru, su kornjače (koje se love zbog njihova oklopa), slonovi (zbog kljova), krokodili (zbog kože), vuk i velike mačke (zbog krzna), kitovi (zbog ulja i usi)...



Kako se ugroženu vrstu može zaštititi?
Životinje i biljke pridonose održavanju ekološke ravnoteže potrebne za opstanak ljudske vrste. Postoje zakoni za zaštitu životinja u slobodnoj prirodi i ustanove (kao što su nacionalni parkovi) i objekti pod paskom čovjeka (kao što su zoološki vrtovi) kojima se štite određene životinje od izumiranja. Danas zoološki vrtovi često znače za određene vrste jamstvo da će se moći spasiti iz prirode koja je sve manje primjerena njihovu preživljavanju. Ponekad je zaštita neke vrste vrlo složen problem, kao u slučaju medvjeda koji živi samo ako svaka jedinka ima na raspolaganju 25-50 km² šume. To znači da su za preživljavanje brojnih medvjeđih skupina potrebna velika šumska prostranstva.

Znate li ...

Koja je najveća živuća ptica?
To je noj. Visok je oko 2,5 m, a teži od 50 do 75 kg.

Što je kas?
To je način hoda u nekih četveronožaca, a sastoji se u istovremenom pomicanju nogu s jedne pa s druge strane tijela.

Gdje živi crnovrata kobra?
Živi u Južnoj Africi. Ona može izbaciti, "ispljunuti", otrov i na udaljenosti od 2 metra pogoditi žrtvu.

Ima li divovskih leptira?
U tropskom dijelu Amerike žive doista divovski leptiri. Jedan noćni leptir (lat. *Attacus atlas*) kad raširi krila dosegne i 25 cm.

Koliko živi mrav?
Mrav radnik živi 3 do 6 godina, dok kraljica ženka živi od 15 do 18 godina.

Koja je najduža zmija?
To je mrežasti piton, koji živi na jugoistoku Azije. Najduži do sada pronađeni primjerak je bio dug gotovo 10 metara.

Da li svi šišmiši sišu krv?
Najveći se dio šišmiša hrani kukcima. Samo tri vrste isključivo sišu krv. To su: pravi vampir iz Azare, koji živi u Južnoj Americi, vampir iz Amazonije i vampir s dlakavim nožicama, koji je vrlo rijedak, a živi u Meksiku, Srednjoj Americi i Brazilu.

Kako se brani smrdljivac?
Smrdljivac ima žlijezde smještene u blizini anusa, koje izlučuju tekućinu neugodna mirisa. U slučaju opasnosti on se okrene, podigne rep i poprska napadača razdražujućim mlazom iz kojega se širi odvratan smrad. Time može pogoditi cilj udaljen 3,5 m.

Što je mimikrija?
To je sposobnost nekih životinja da poprime izgled okoline u kojoj žive, da bi se mogle lakše zaštititi od napadača.

Što je onager?
To je sisavac iz porodice konja koji živi u azijskim pustinjama. Sličan je divljem magarcu.

Što je papaja?
To je biljka tropskog podrijetla, s izduženim plodom sličnim dinji.

Čime se hrani pčelinja matica?
Hrane je matičnom mliječi, izlučevinom različitih žlijezda pčela radilica. Mliječ sadrži šećere, bjelančevine i vitamine.

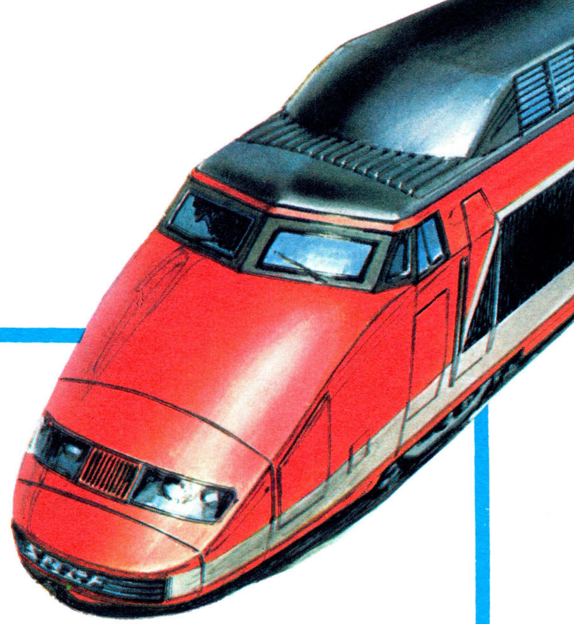
Što je parazitizam?
To je udruživanje dviju vrsta (životinjskih ili biljnih), u kome jedna (parazit) živi na račun druge (domadar).

Odakle ribi pilot to ime?
Riba pilot je dobila taj naziv po navici da pliva ispred morskog psa i da ga vodi.

Što su tabanaši?
To su sisavci koji hodaju prislanjajući se uz tlo čitavim tabanom, kao npr. medvjed ili čovjek.

Da li su svi vrganji jestivi?
Vrganji su gljive koje pripadaju rodu BOLETUS. Mnoge od njih su jestive, ali među njima postoji vrlo otrovna vrsta gljiva ludara *(Boletus satanas)*.

Što su sargaške alge?
To je vrsta smeđih alga koje žive u tropskim i umjerenim morima. Najveća plutajuća masa tih algi je u Sargaškom moru, gdje Golfska struja neprekidno donosi nove i nove.



ZNANOST I TEHNIKA

NAJVEĆI ZRAKOPLOV NA SVIJETU

Koji je najveći zrakoplov na svijetu?
To je Boeing 747, zvan Jumbo jet, čiji su presjek i unutrašnjost prikazani dolje. Dug je gotovo 70 m, visok 19 m a težak 356 tona. Ima 4 motora i može primiti do 500 putnika.

Kojom brzinom može letjeti?
Može letjeti 970 km na sat na visini od 13 kilometara. Podvoz mu se sastoji od 18 kotača. Pri uzlijetanju potrebna mu je uzletna staza duga oko 3000 m.

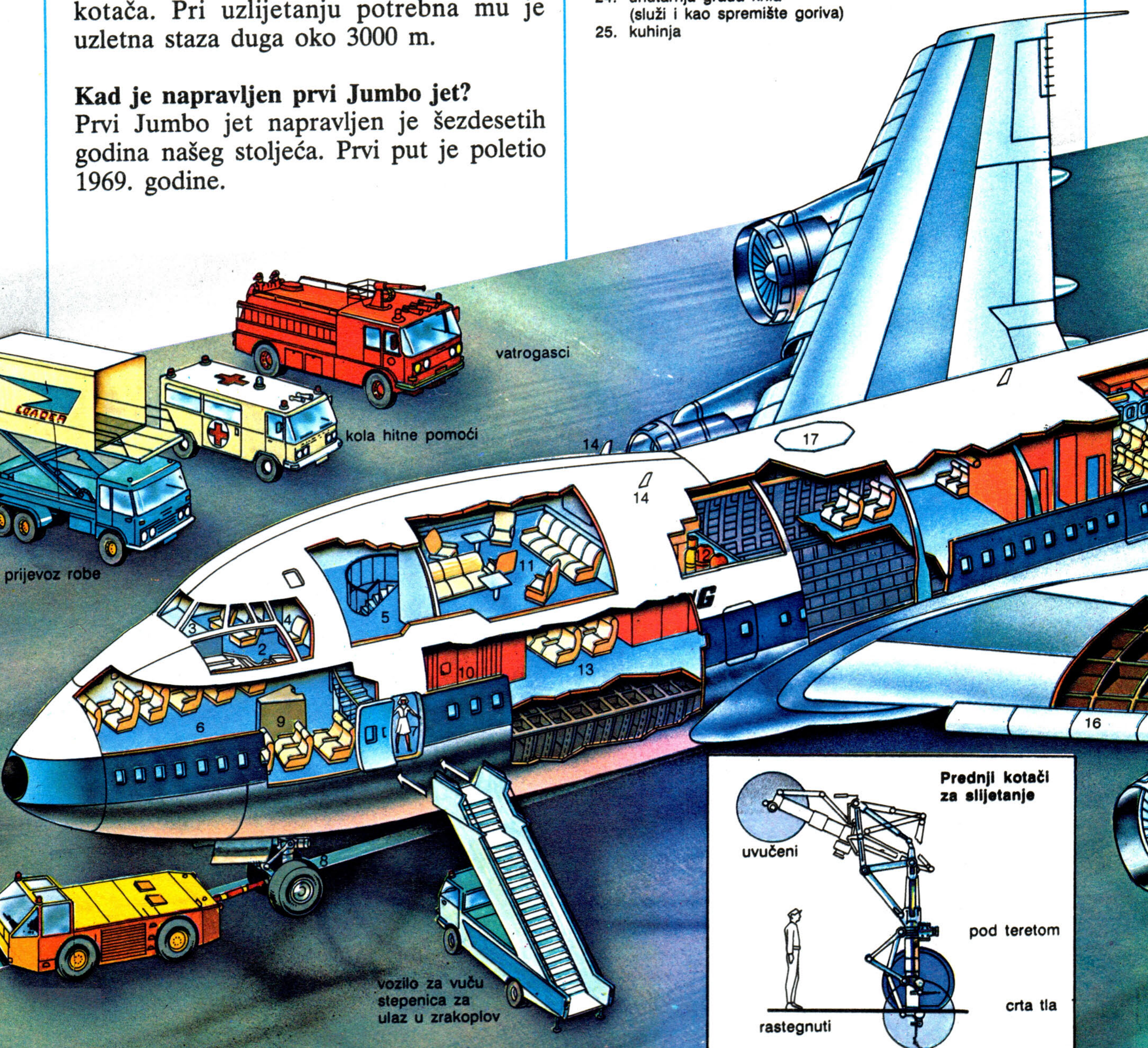
Kad je napravljen prvi Jumbo jet?
Prvi Jumbo jet napravljen je šezdesetih godina našeg stoljeća. Prvi put je poletio 1969. godine.

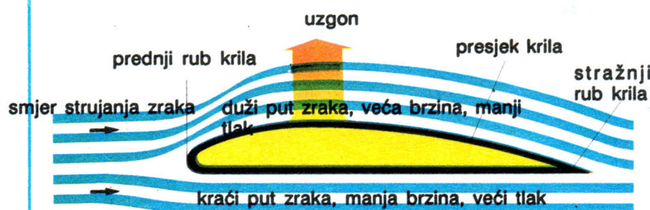
1. radarska antena
2. pilot zapovjednik
3. drugi pilot
4. inženjer leta
5. stepenice koje vode u pilotsku kabinu i salon
6. kabina 1. razreda
7. domaćice zrakoplova
8. prednji kotači za slijetanje
9. bar
10. WC
11. gornji salon
12. skladište plinskih boca
13. 1. razred
14. UKV antena
15. motori
16. unutarnje pretkrilce
17. satelitska antena
18. središnje pretkrilce
19. vanjsko pretkrilce
20. radio antena
21. vanjsko poprečno krilce
22. središnje krilce
23. unutarnje poprečno zakrilce
24. unutarnja građa krila (služi i kao spremište goriva)
25. kuhinja
26. turistički razred
27. prostor za prtljagu
28. završetak prostora pod tlakom
29. okomiti stabilizator
30. sustav protiv zaleđivanja

31-32. gornje i donje kormilo za smjer

33. mlaznica pomoćne turbine

34-35. ekvilibratori





Zbog čega zrakoplov leti?

Zbog toga što ima motor koji ga gura naprijed takvom snagom da može svladati otpor zraka, i zbog toga što ima krila s presjekom kao na gornjem crtežu, koja stvaraju uzgon pomoću kojeg svladava svoju težinu.

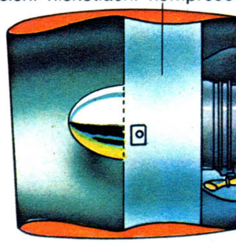
Što je uzgon?

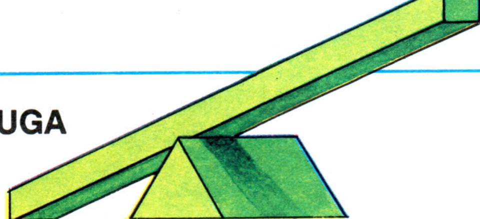
Za vrijeme kretanja letjelice zrak koji struji iznad krila prelazi duži put i zbog toga mora strujati brže da bi "održao korak" sa strujom zraka koja prolazi ispod krila. Zrak koji struji brže postaje i razrijeđeniji, ima niži tlak i stvara neku vrstu usisavanja, koje vuče krila prema gore.
To je uzgon.

BOEING 747
Jumbo jet
dužina 68,6 m
širina 59,6 m
visina 19,3 m

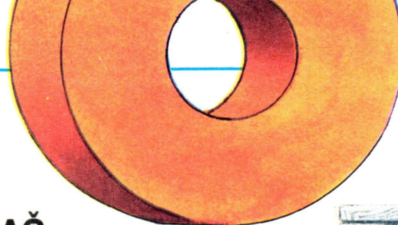
hidraulična dizalica
kamion za održavanje
"dolly" vozilo za vuču
služba opskrbe hranom
opskrba vodom
prijevoz otpadaka iz kabine
oprema i pričuvni dijelovi
kamion cisterna

Turbomlazni motor





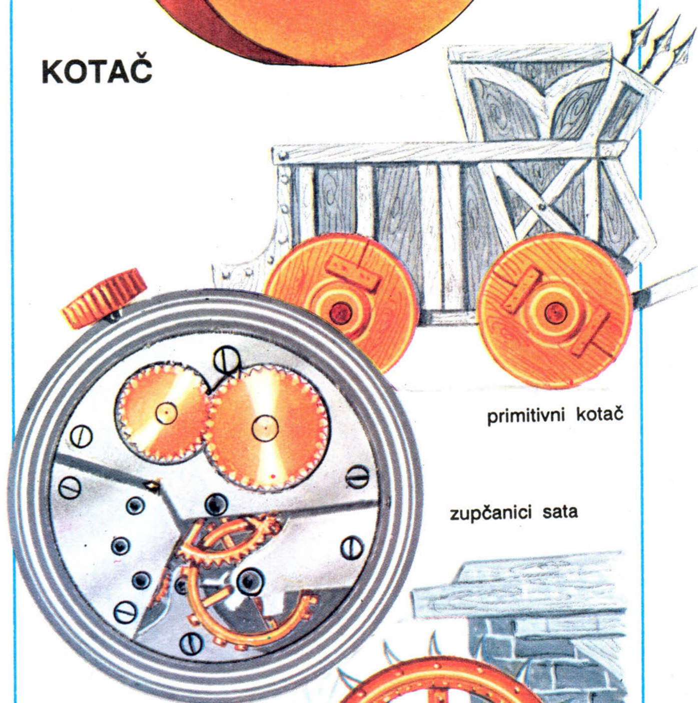
POLUGA



KOTAČ

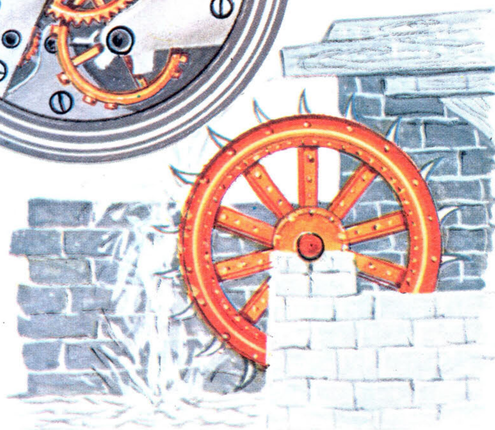
JEDNOSTAVNI STROJEVI

Što je poluga?
Poluga je jedan od najstarijih i najkorisnijih elemenata strojeva koje je čovjek izumio. Sastoji se od čvrstog kraka, koji naslonjen na čvrsti oslonac, omogućuje podizanje velikog tereta uz primjenu mnogo manje sile. Zakon poluge koristi se i za mjerenje težine. Na vagi, na krajevima krakova, obješeni su tanjuri na koje se stavljaju utezi i roba za vaganje.



primitivni kotač

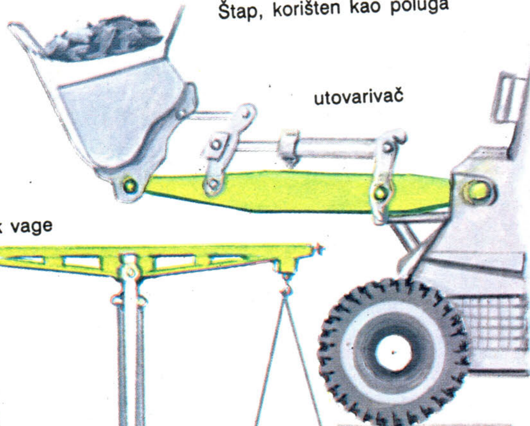
zupčanici sata



vodeničko kolo



Štap, korišten kao poluga



utovarivač

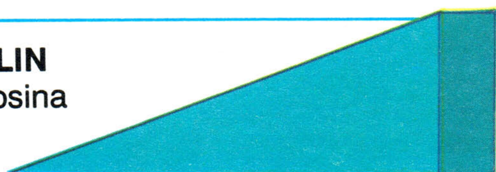
krak vage

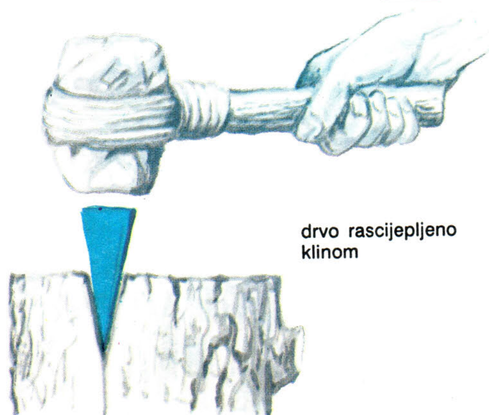
Zašto je važan kotač?
Izum kotača promijenio je život čovjeka. Pomislimo samo na prijevozna sredstva, zupčanike velikih strojeva, zupčanike malih uređaja kao što je sat, ili na mlinske kotače koji iskorištavaju energiju vodenih tokova.

Koji su osnovni dijelovi kotača?
Kotač ima oblik valjka koji se okreće oko vlastite osi. Sastoji se od glavine, oglavlja i vijenca. U glavini se nalazi ležaj osovine ili je osovina u nju čvrsto usađena. Oglavlje spaja glavinu s vijencem.

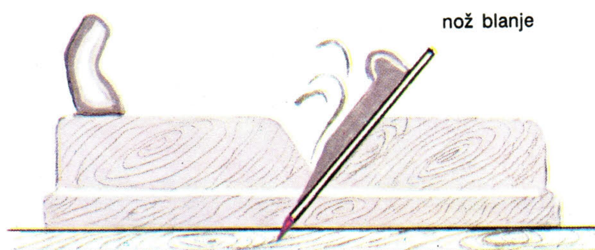
KLIN

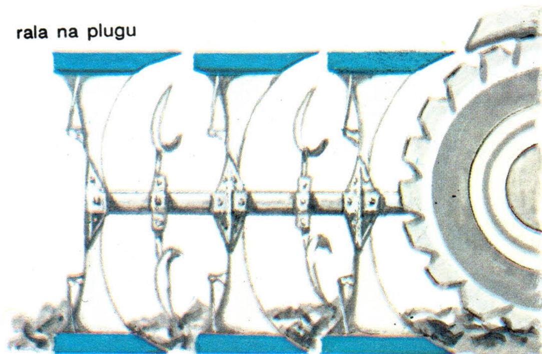
kosina



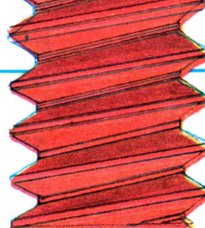


Što je klin i čemu služi?
Klin je jednostavan mehanički element u obliku trostrane prizme s oštrim vrhom. Ako se zabije u neko tijelo (slika gore), rascijepljuje ga, ili u slučaju najrasprostranjenijeg klina – noža, reže ga. Puno se upotrebljava kod alata za obradu materijala povezan s drugim oruđem. U blanji služi za izravnjavanje površine. Kao oštrica, primijenjena na pneumatskom čekiću, služi za razbijanje vrlo krutih materijala poput stijena. Na plugu služi za oranje.

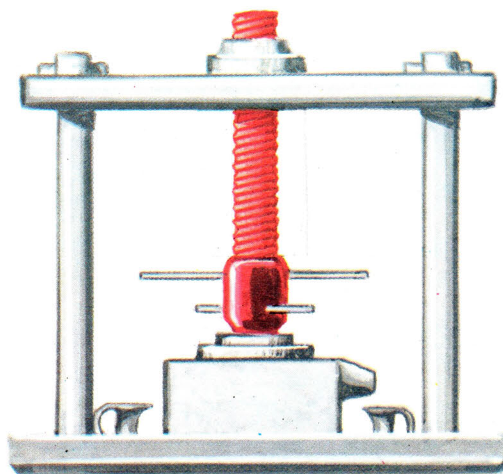


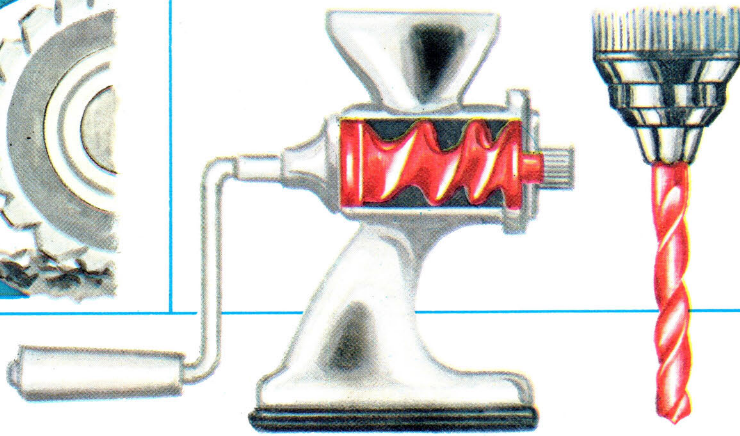


VIJAK



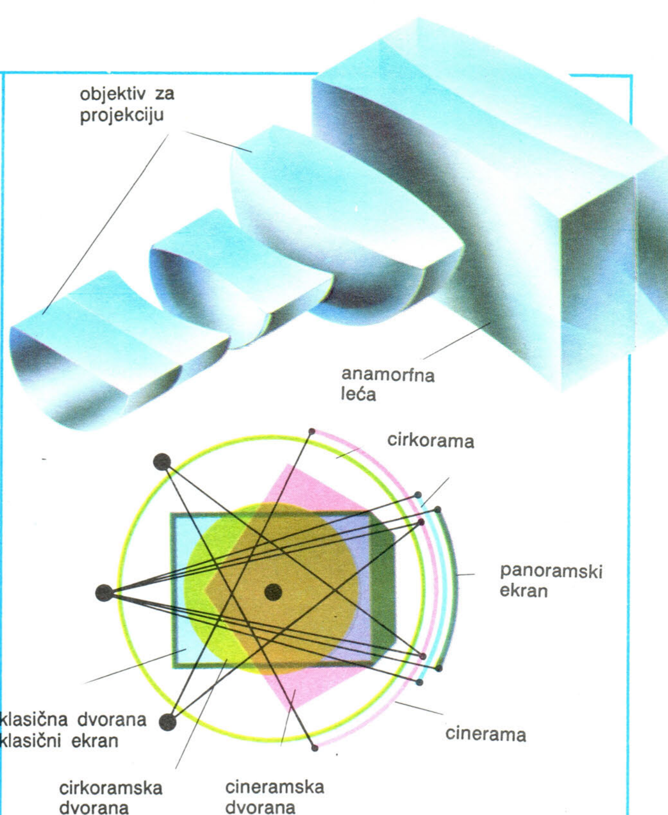
Kako se izrađuju vijci?
Vijci su osnovni elementi u strojarstvu a čovjek ih koristi za najrazličitije svrhe. Mogu imati oblik valjka ili stošca. Cijelom dužinom ili samo po jednom dijelu imaju pliće ili dublje zavojne ureze, tzv. navoje. Vijci se sastoje od tijela i glave, a prema namjeni mogu biti različitih veličina i navoja. Kod svrdla služe za bušenje drva ili drugih materijala, u stroju za mljevenje mesa potiskuju meso prema sječivu, u preši omogućuju gnječenje. Međutim, vijak se najčešće koristi za pričvršćivanje mehaničkih komada i dijelova, ili za međusobno spajanje različitih elemenata.





KINEMATOGRAFIJA

Kada je i kako rođena filmska umjetnost? Filmska umjetnost je nastala na razmeđu 19. i 20. stoljeća kao ishod iskorištavanja i usavršavanja tehničkih (filmskih) sredstava i postupaka. Zameci filmske umjetnosti javljaju se već u prvoj polovici 19. stoljeća. Neki su znanstvenici otkrili da izmjenom niza statičnih sličica u brzom slijedu, zbog tromosti mrežnice oka, dobijemo dojam filmskog pokreta. Braća A. i L. Lumière konstruirala su spravu koja je snimala 16 slika u sekundi. Godine 1895. prikazali su u Parizu film s vlakom koji juri i ozbiljno uplašili publiku.



cinerama projektor

cinemaskop projektor

cirkoramski projektor

cinerama projektor

CINÉMA

Koji su noviji izumi u kinematografiji?
Iako je televizija u velikoj mjeri smanjila popularnost kino predstavama, kino je još uvijek živo zahvaljujući i mnogim pronalascima. Tako je reprodukcija zvuka po cijelom prostoru kino dvorane dovedena do savršenstva, što nije uvijek ostvarivo u kući. Primjenom anamorfotskog optičkog sustava (lijevo vidite presjek cilindrične leće koja se stavlja ispred klasičnog objektiva) proširuje se mogućnost projekcije slike u vodoravnom smjeru. A za još šire kutove koriste se projekcije s više projektora odjednom. Donji crtež prikazuje plan dvorane i kutova projekcije.

Što je cinerama a što cinemaskop?
Najveća usavršavanja u kinematografiji usmjerena su ka pojačavanju osjećaja stvarnosti i stvaranju dojma u gledatelja da se nalazi u nekom drugom svijetu, što se obilno primjenjuje u znanstvenoj fantastici, koja koristi niz posebnih efekata. Cinerama, stvorena 1952., rabi tri projektora i jedno polukružno platno, kako bi omogućila vidno polje od 70-80 stupnjeva (umjesto 40 stupnjeva, koje je davalo normalno platno), a ima zvučnike raspoređene po cijeloj dvorani. Sa cinemaskopom i panavision tehnikom, novijim ostvarenjem panoramskog platna, projiciraju se slike s većim vodoravnim uvećanjem od okomitog, poboljšavajući tako kut gledanja i dajući širu panoramu od one koju oko može uhvatiti u jednom pogledu. Postoji još Disneyeva stereoskopska projekcija 3 – D (trodimenzionalna).




normalno platno


cinemaskop


cinerama platno

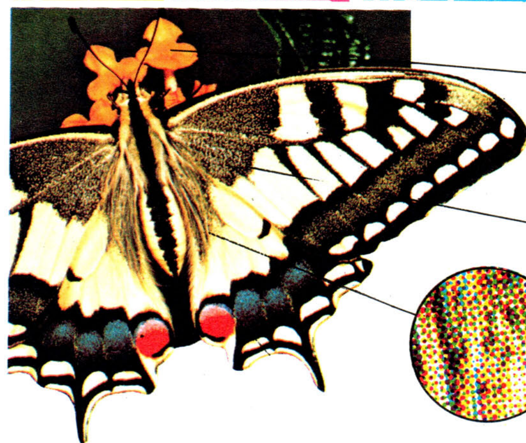
TISAK



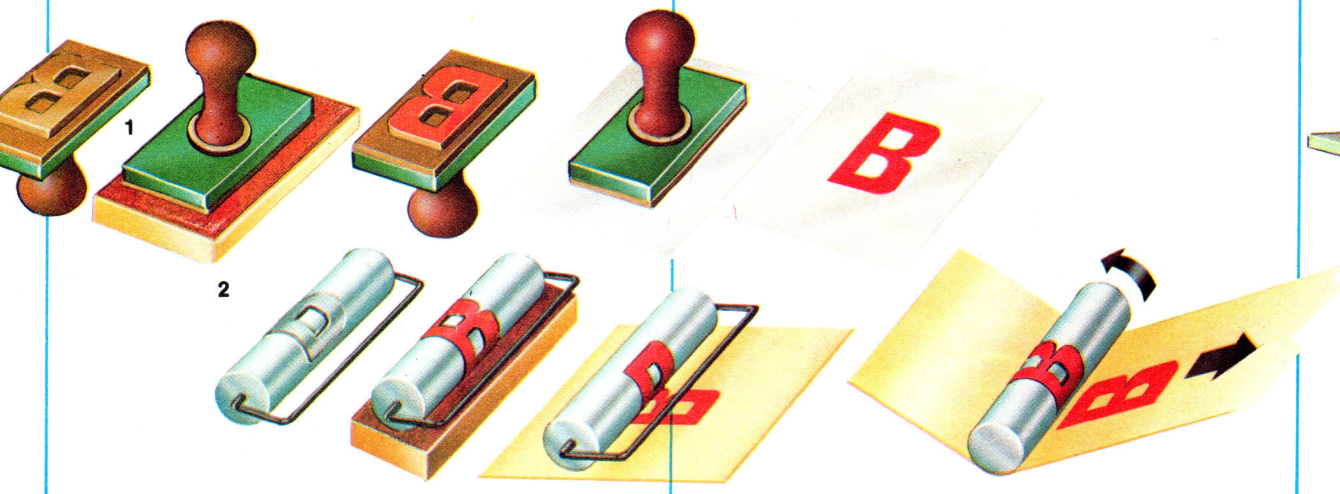
Koliko danas poznajemo tiskarskih tehnika?
Danas se koriste tri osnovne tiskarske tehnike: knjigotisak, bakrotisak na valjku i ofset.

Koje je temeljno načelo tiska?
Složenije tiskarske tehnike temelje se na osnovnom postupku, a taj je otiskivanje slika i riječi na papiru uz pomoć pečata ili matrice. Na matrici su iskucana ili urezana slova, cijele riječi i slike. Namočena u tiskarsku boju i pritisnuta na list papira (pogledaj donju sliku), matrica ostavlja otisak slova ili slike. Isto se događa kad je matrica na valjku, na kojem su iskucana ili urezana slova ili slike. Valjak umočen u tiskarsku boju može se provaljati po listu papira ili se papir može propustiti ispod valjka (vidi sliku 2). U oba slučaja dobivamo tiskani materijal.

Kako nastaje tipografski materijal?
Kod tipografije stranica ima slova od tiskarske slitine, ispupčena, napravljena posebnim strojem. Tiskarska boja pokrije samo ono "napisano", a stranica ostaje otisnuta pritiskom na papir.



Kako se izrađuje slika u boji?
Kad pogledaš ovog leptira vidiš različite boje, bilo "čiste" boje, bilo u nijansama. Ova je slika otisnuta sa 4 tinte različite boje: žutom, crvenom, plavom i crnom (vidi gore četiri detalja). Prve tri su osnovne boje. Crna služi za njihovo pojačavanje. Slika koju treba reproducirati rastavi se u osnovne boje, koje se kasnije stavljaju jedna na drugu u četiri nanosa, i tako reproducira izvornik.

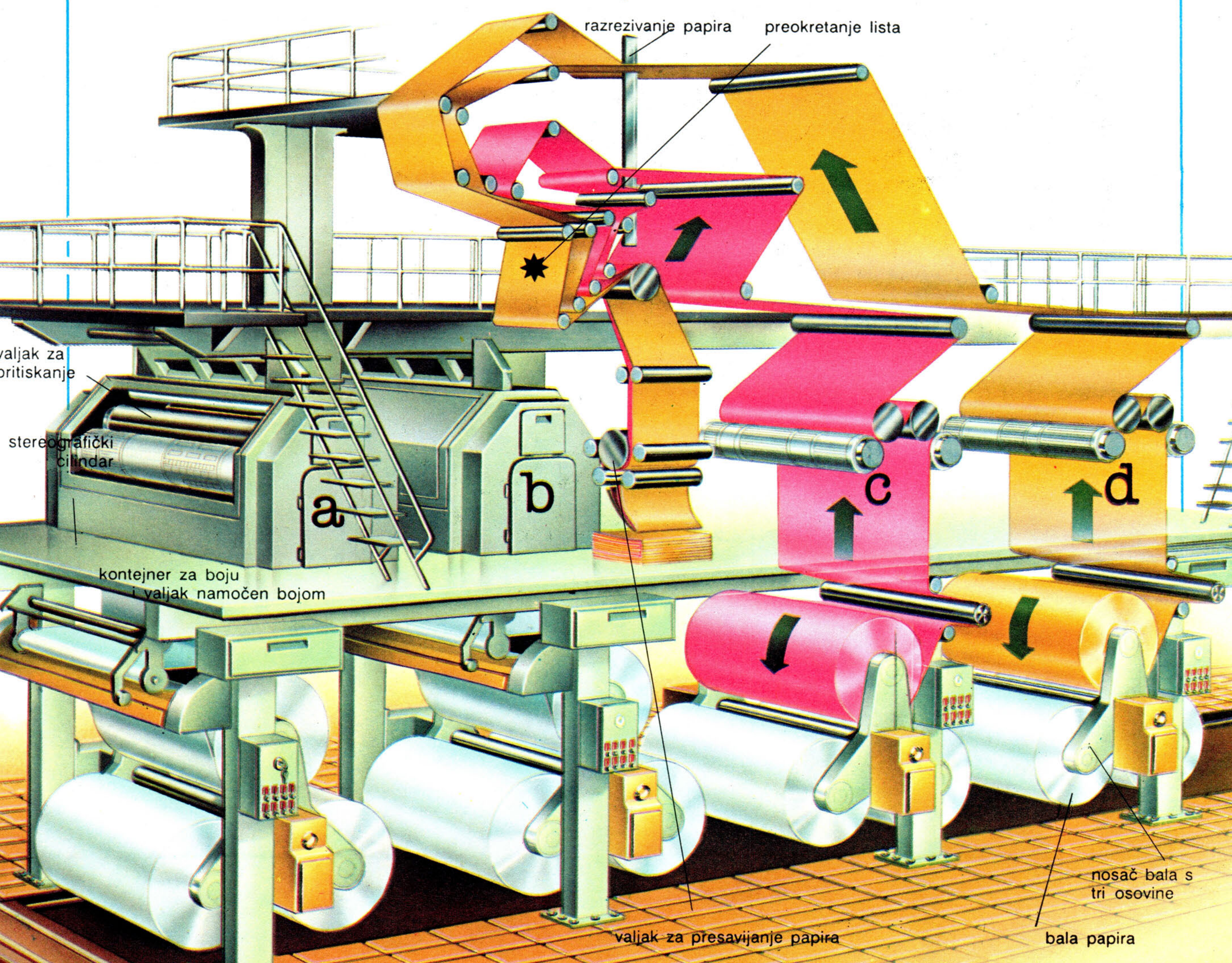


Što je mrežica ili raster?
Ako sliku u boji pogledate s povećalom, vidjet ćete da je sastavljena od mnogobrojnih točkica. One mogu biti veće ili manje, bliže ili dalje. Pomoću tih točkica dobivamo različite nijanse neke boje. Boja je intenzivnija tamo gdje su točkice veće. To znači da su razmaci između točkica širi, dok je boja slabija gdje su točkice manje.

Zašto tiskarski stroj ima 4 valjka?
Upravo zbog toga što su boje razdvojene i svaki je valjak namočen u različitu boju, žutu, crvenu, plavu i crnu (vidi donju sliku). Papir prolazi ispod 4 valjka i na kraju se dobiva, nakon točnih slaganja, početna slika.

Kako izgleda bakrotisak na valjku?
To je sustav tiska s valjkom, u kojemu su slova i slike izdubljene u za to namijenjenim pločama. Boja ispuni sve žljebiće, a višak se ukloni lopaticom. Papir omotan oko jednog valjka presavije se uz ploču, koja je namazana bojom i sama omotana oko drugog valjka. Tako se tiskaju novine.

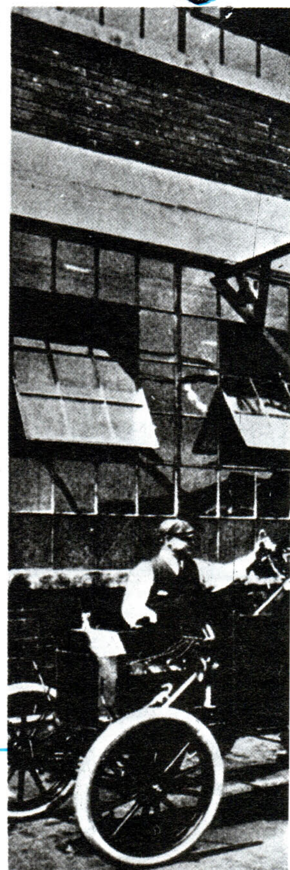
Kako radi ofset?
Ova vrsta tiska ne koristi niti ureze niti izbočine. Rabe se posebne ploče, obrađene posebnim kiselinama. Boja se zaustavlja na obrađenim dijelovima, to jest na onima koje reproduciraju dijelove za tisak. I ofset koristi sustav s valjcima, ali na poseban način. Valjak s pločom prijanja uz valjak s bojom i dalje na valjak s papirom.

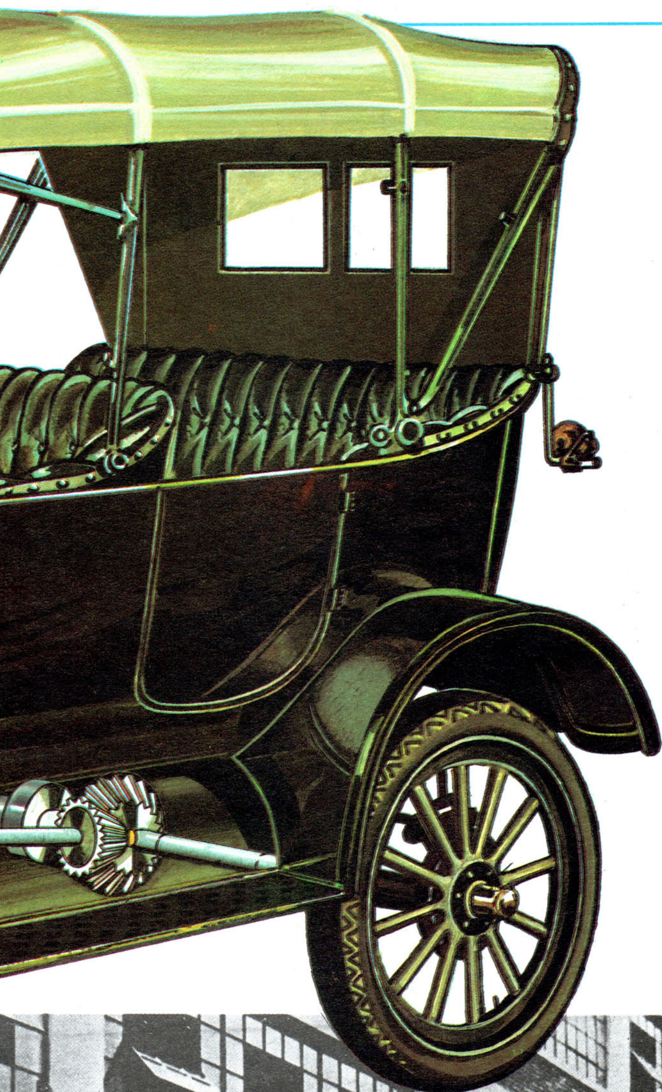


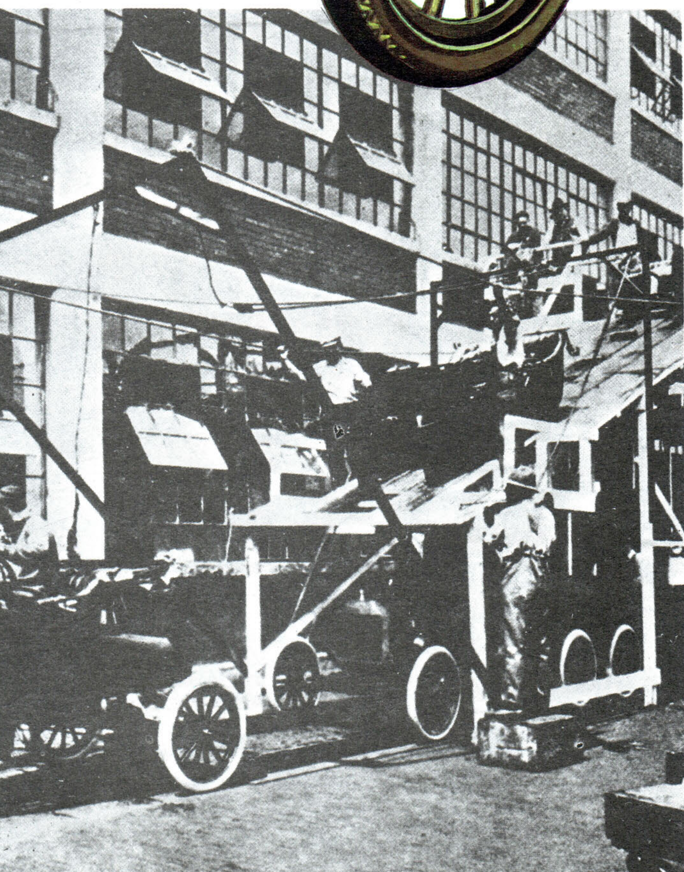
FORD T

Zbog čega je u povijesti automobila važan Ford T?
To je model koji 1908. godine označuje rađanje automobilske industrije. Njegova mehanička rješenja su u suštini kao današnja, ali daleko iznad ostalih vozila tog vremena, a nadasve zato što je proizvodnja bila serijska pa time jeftinija, a to je omogućilo masovnu prodaju.

Da li je 1908. postojala montažna traka?
Montažnu traku je uveo Henry Ford u svoje tvornice u Detroitu, SAD, upravo za izradu Forda T. Automobil se pomicao po traci od radnika do radnika. Svaki je ugrađivao neki dio ili obavio neku točno određenu radnju. I to uvijek istu, mehaničku. Na ovaj je način Ford mogao proizvesti svoja vozila mnogo jeftinije i u velikom broju, pa su ih čak i njegovi radnici, koji su ih sastavljali, mogli kupiti.



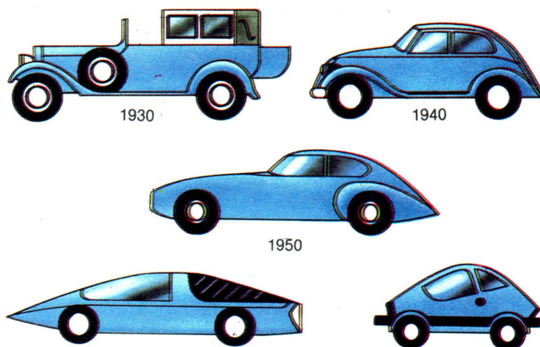




Koliko je proizvedeno primjeraka Forda T?
Proizvodnja ovih automobila, koje su Amerikanci nazvali Tin Lizzie (Limena Liza), nastavila se od 1908. do 1927. godine i kroz to vrijeme u radionicama Ford Motor Company proizvedeno je 18 milijuna primjeraka. Ako je na početku stoljeća automobil bio proizvod za izabrane, s modelom "T" on je postao proizvod za mase.

Da li je Ford T prvi automobil proizveden serijski?
Ne. Prvi serijski proizveden automobil bio je Oldsmobile. Njegova proizvodnja (konstruktor se zvao Olds) započela je 1901. godine. On međutim nije koristio montažnu traku, a broj proizvedenih automobila nije se mogao usporediti s Fordovim.

Da li je Ford T prvi Fordov automobil?
Ne. Henry Ford je počeo već prije, tj. 1896. godine proizvoditi automobile.



današnji eksperimentalni modeli

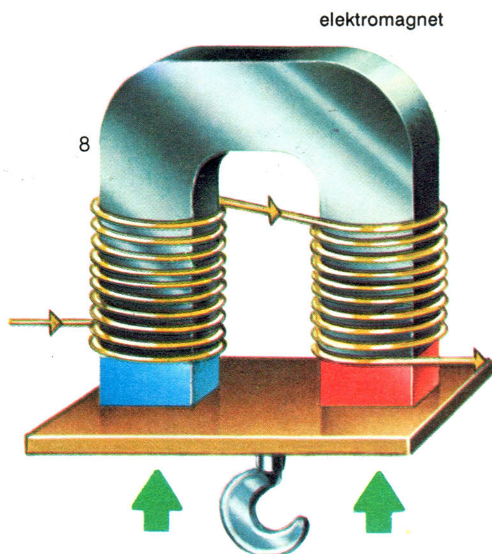
Da li se od tada puno promijenio oblik automobila?
Da. Tada je na oblik jako utjecao izgled starih kočija s konjima. Na slici gore vidite modele tridesetih, četrdesetih, pedesetih godina ovog stoljeća i dva današnja prototipa. Danas se razvijaju modeli koji omogućuju veće brzine, a manju potrošnju.

MAGNETIZAM

Što je magnetizam?
Najobičniji primjer magnetizma su prirodni i trajni magneti koji privlače predmete od željeza. To je samo očitovanje, vidljivo golim okom, mnogo složenijih pojava koje se ostvaruju kroz strukturu atoma neke tvari i koje su usko vezane uz električne pojave.

Dakle, elektricitet i magnetizam su usko vezani?
Da, jer sve u biti nastaje iz gibanja elektrona, koji kruže oko jezgre atoma i oko vlastite osi. To gibanje zovemo spin. Gibanje elektrona odgovara malim prstenovima električne struje koji stvaraju električno polje. Na svako električno polje, ma kako maleno bilo, vezano je jedno magnetsko polje, čiji se utjecaj osjeća na određenoj udaljenosti. Magnetske osobine materijala ovise o složenom rasporedu silnica malenih magnetskih polja, vezanih uz mnoge elektrone u atomima tih materijala. Svaki magnet ima dva pola, sjeverni N i južni S. Raznoimeni polovi se privlače, a istoimeni odbijaju.

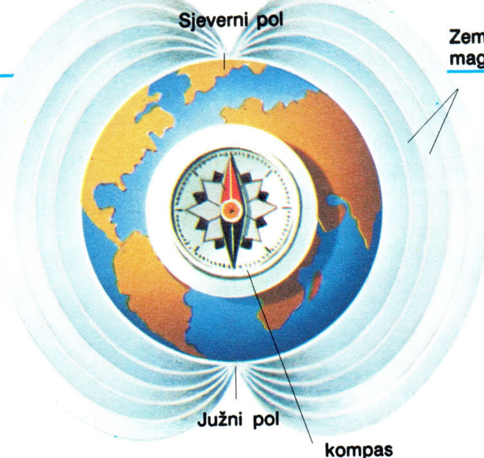
elektromagnet





Može li se vidjeti djelovanje magnetskog polja?
Da. Ako stavimo magnet na list papira po kojemu su jednolično prosute željezne strugotine, pod utjecajem magnetizma strugotine će se rasporediti na poseban način, kao što se može vidjeti na slici gore. Crte duž kojih će se strugotine rasporediti su magnetske silnice, a to su crte duž kojih se ispoljava djelovanje magnetskog polja.

Što je elektromagnet?
Znamo da postoje prirodni magneti, ali zbog činjenice da svako električno polje stvara i magnetsko polje, mogu se stvoriti "umjetni magneti". Ako pustimo električnu struju kroz svitak, on se ponaša kao prirodni magnet koji može privući željeznu polugu. Što zavojnice imaju više navoja, to je magnetsko polje jače. Na tom se načelu temelje i golemi elektromagneti koji se rabe za podizanje velikih željeznih predmeta.



Ako se magnetizam dobiva iz elektriciteta, da li vrijedi i obrnuto?
Da, ako vrtimo svitak između dva pola magneta, duž njega teče električna struja (inducirana struja). Isto se zbiva kad svitak miruje a vrti se magnet. Na mogućnosti dobivanja inducirane električne struje temelji se rad električnih generatora, kao što su dinamo i alternator, i općenito električni motori. I dinamo običnog bicikla radi na tom načelu.

Što je Zemljin magnetizam?
Zemlja se (možda zbog sastava njene jezgre) ponaša kao veliki magnet, koji oko sebe stvara magnetsko polje duž smjera koji ide približno od Sjevernog do Južnog Zemljina pola. Zbog toga se magnetska igla kompasa namješta u smjeru sjever – jug. Kompas su poznavali već stari Kinezi, ali prvi je govorio o Zemlji kao magnetu engleski fizičar William Gilbert 1600. godine.

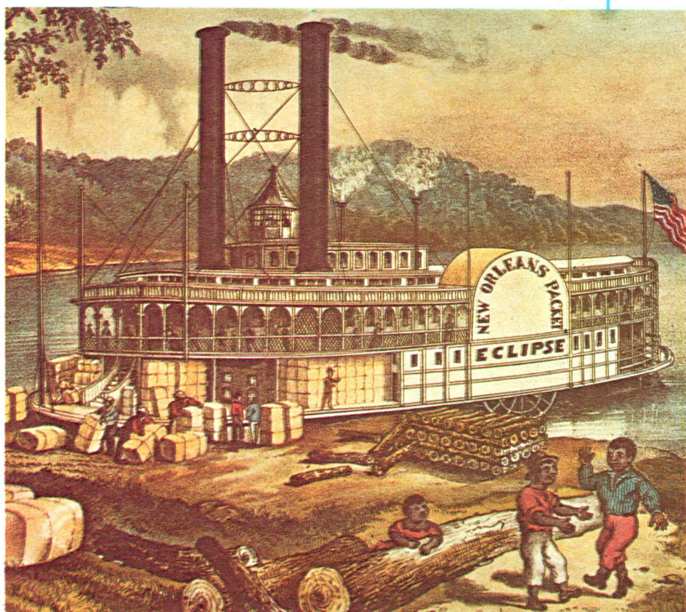
elektromagnet

TRGOVAČKI BRODOVI

Što je trgovački brod?
Prema službenom nazivu to je bilo koji brod namijenjen trgovačkoj uporabi na morima, jezerima i rijekama.

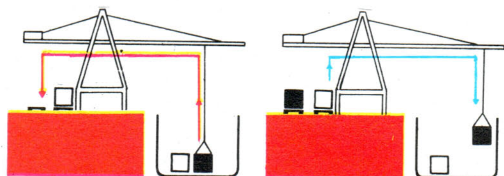
Da li su i putnički brodovi trgovački brodovi?
Da, i oni su trgovački brodovi. Trgovački brodovi su i brodovi za prijevoz roba, brodovi za izvođenje radova na moru ili na morskom dnu (npr. za postavljanje podmorskih kablova) i uslužni brodovi (kao remorkeri i brodovi bolnice). To su praktički sva plovila, osim vojnih i onih koja služe za razonodu.

Što su brodovi cisterne?
To su brodovi namijenjeni prijevozu tekućina i plinova. Najvažniji i najveći, supertankeri, služe za prijevoz nafte i tekućeg zemnog plina na niskoj temperaturi. Neki imaju bruto nosivost do 500.000 tona, a dugi su preko 350 m.

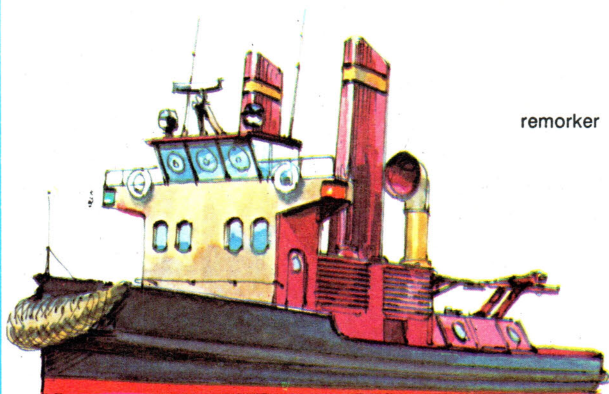


Što su prevozili parobrodi na Mississippiju?
Prevozili su putnike, a od roba najčešće pamuk i drvo.

Što je brod za prijevoz kontejnera?
To je vrsta trgovačkog broda posebno konstruiranog za prijevoz kontejnera. Kontejneri su sanduci u obliku kvadra, standardnih dimenzija i s obujmom od otprilike 36 prostornih metara. Utovaraju se na brod pomoću posebnih dizalica. Kontejneri su bili vrlo jednostavna, ali revolucionarna ideja, jer je određivanje istih veličina za sve kontejnere i za sve vrste tovara, omogućilo i standardiziranje prijevoznih sredstava kao i uređaja za utovar i istovar, s velikim uštedama vremena i boljim mogućnostima planiranja. Jedan te isti kontejner prevozi se na kamionu, na vlaku i na brodu, smanjujući probleme prijenosa između različitih prijevoznih sredstava. U suvremenom brodu za prijevoz kontejnera utovar i istovar obavljaju se istovremeno.



Što je remorker?
To je vrsta uslužnog trgovačkog broda posebne namjene a služi za vuču drugih plovila na mjestima gdje ovi nisu u mogućnosti samostalno ploviti, ili u slučajevima havarije. Služe i u operacijama spašavanja,


remorker

kao i za pružanje usluga u lukama, lagunama i na jezerima.

Što je trajekt?
To je trgovački brod za posebnu uslugu brzog povezivanja relativno kratkih razdaljina na moru ili jezeru. Imaju utvrđeni red plovidbe, prevoze robu i putnike a služe i za prijevoz vlakova, kamiona, autobusa i automobila.

ZRAČNI BRODOVI

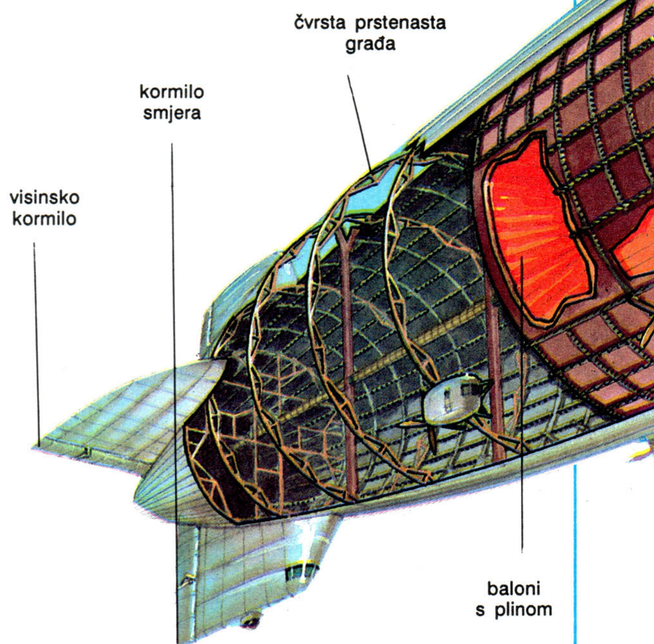
Što je zračni brod?
To je posebna vrsta zrakoplova koji se održava u zraku zbog aerostatičkog uzgona, tj. zato što je lakši od zraka, za razliku od drugih zrakoplova, koji su teži od zraka i u zraku se održavaju na drugi način, uzgonom na krila.

Ima li uzgon kakvu ulogu i u letu zračnog broda?
Za razliku od balona i mongolfijera, vretenasti oblik zračnih brodova omogućuje im da u letu iskoriste i aerodinamičko načelo uzgona, koji nastaje zbog činjenice da zrak struji brže iznad, nego ispod predmeta koji je u pokretu u zraku.



Da li je mongolfijer zračni brod?
Ne, ali i mongolfijeri su aerostati (zračni baloni, koji se održavaju u zraku jer su od njega lakši). Mongolfijeri i baloni su aerostati bez pogonskih uređaja. Dakle, kreću se samo pomoću zračnih struja. Zračni brodovi, s druge strane, imaju pogonske uređaje, propelere, uređaje za upravljanje i kontrolu leta.

Zašto je poznat zračni brod Norge?
Zbog ekspedicije na Sjeverni pol. Norge je 1926. bio prvi zrakoplov koji je preletio Sjeverni pol (12. svibnja u 1 sat i 30



minuta po Greenwichu), s prijeđenih 5300 km iz Kraljevog zaljeva do Tellera na Beringovu moru (slika lijevo). Norge je konstruirao i njime upravljao Umberto Nobile, a pothvat je poduzeo norveški istraživač Roald Amundsen. Taj istraživač je 1911. osvojio Južni pol i već 1925. pokušao, iako bez uspjeha, preletjeti Sjeverni pol s dva hidroplana.

Koji su napoznatiji zračni brodovi?
To su bili cepelini, konstruirani u Njemačkoj 1914. godine i rabljeni u njemačkoj vojsci tijekom prvog svjetskog rata. Korišteni su za zračne napadaje i bombardiranja.

središnji prolaz

stup

spremnik za plin
(16 baloneta)

spremnici
za gorivo
i vodu

pilotska
kabina

prostor za
putnike

kontejneri

pogonski uređaj

Kako izgleda zračni brod?
Zračni brod sastoji se obično od aerostata, spremnika plina koji omogućuje aerostatički uzgon, na čiju su krmu vezana kormila visine i smjera. Pogonski strojevi su smješteni u gondolama ispod aerostata, gdje se nalaze i gondole za teret i putnike. Na gornjoj slici je prikazan najveći zračni brod krutog sustava, Hindenburg, iz 1936. Bio je dug 245 m, a nosio je teret od 12 tona i 50 putnika.

Da li je spremnik plina uvijek krut?
Ne uvijek, postoje aerostati s krutim, polukrutim i mekanim sustavom spremnika plina.

Kojim je plinom punjen spremnik?
Ponajviše helijem. Prije se koristio i vodik, ali je njegova zapaljivost uzrokovala mnoge nesreće i bila razlogom njegova odbacivanja.



Da li se i danas koriste zračni brodovi?
Da, iako rijetko, za prijevoz putnika i tereta (jer pripadaju zrakoplovima s najvećom nosivošću), a posebno za velike i teške terete. Kako mogu stajati u mjestu, koriste se za nošenje kamera (za snimanje športskih događaja ili za nadgledanje nekog područja u slučaju nesreće ili požara), u reklamne svrhe i u komunikacijama. Gornji crtež prikazuje presjek zračnog broda za prijevoz teških tereta. Pokreću ga četiri motora slična helikopterima.

TELEKOMUNIKACIJE

Postoji li mnogo načina komuniciranja na daljinu?
U osnovi postoje 4 opća sredstva komunikacija na daljinu: akustička, optička, električna i elektromagnetska. Akustični i optički su tradicionalni sustavi. Na primjer glas, bubanj i signalne vatre prva su komunikacijska sredstva. Suvremeni telekomunikacijski sustavi temelje se gotovo isključivo na elektromagnetskim osobinama. Ako kroz jedan vodič teče izmjenična struja, nastaju elektromagnetski valovi koji se šire u prostor, poput svjetlosnih valova.

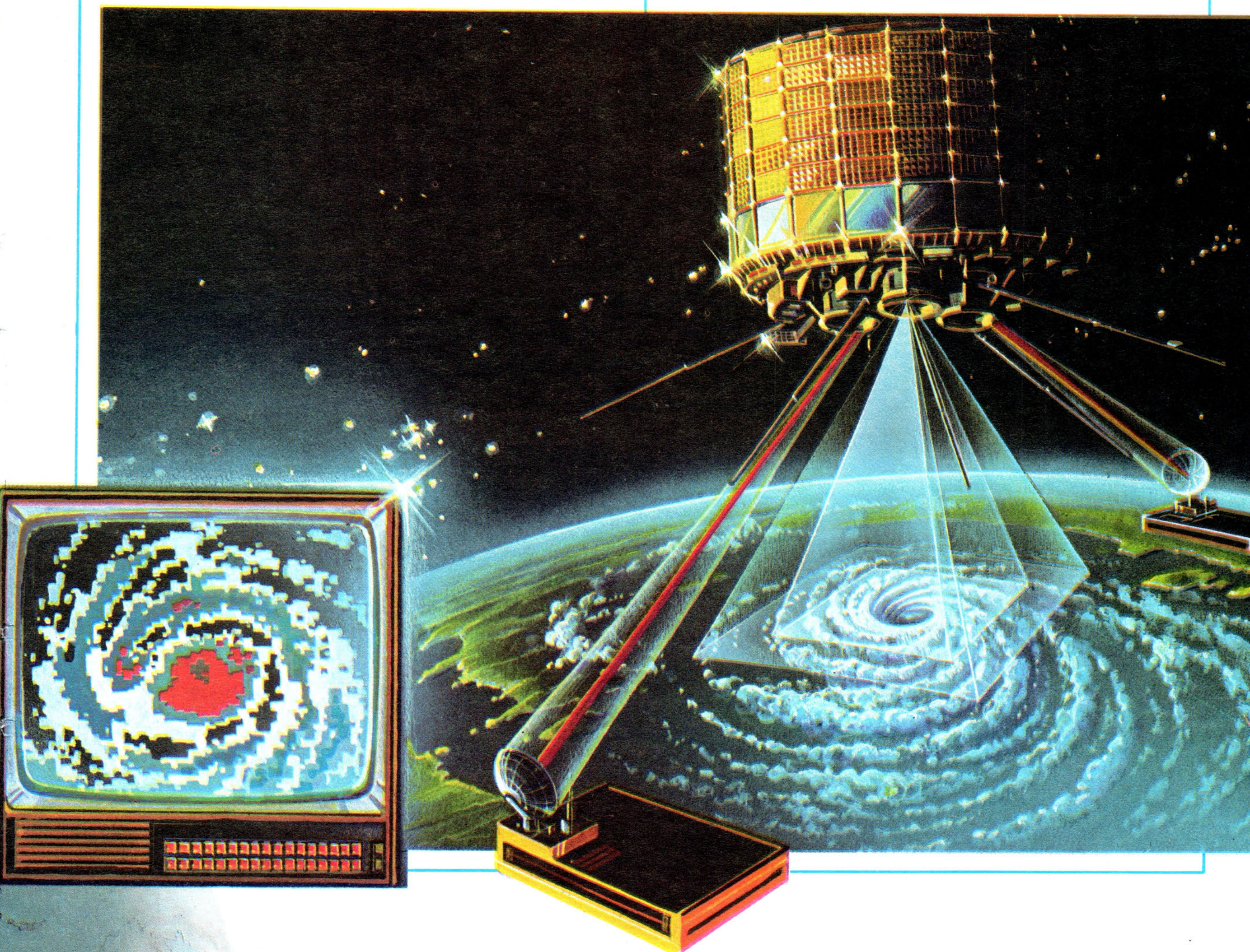
Kako komuniciramo uz pomoć elektromagnetskih valova?
Elektromagnetski valovi se šire na veliku udaljenost bez značajnog slabljenja. Te valove, koje odašilja neka antena, koja se ponaša kao vodič, može na udaljenosti prihvatiti neki sličan uređaj koji djeluje u suprotnom smjeru, pretvarajući elektromagnetske valove u impuls električne struje, koju možemo mjeriti i pretvoriti u razumljive signale. Ovaj tip valova koriste telegraf, telefon, radio i televizija.



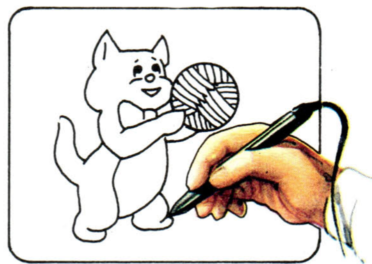
Kako se prenosi poruka?
Neki, uvijek isti, jednostavni val će nam "reći" jako malo. Prijenosni val se modulira (zato kažemo prijenosni val) prema utvrđenom pravilu, prekidajući ili mijenjajući (modulirajući) svoju amplitudu i frekvenciju. Najjednostavniji primjer je radiotelegrafija, kojoj je dovoljna šifra sastavljena od dva znaka (točka i crta). Sustavi za prijenos televizijske slike su mnogo složeniji, ali se zasnivaju na istom načelu.

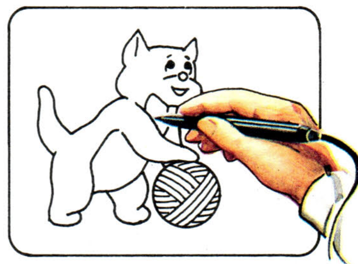
Zbog čega su umjetni sateliti važni u telekomunikaciji?
Kao i zrakama svjetla i radio valovima smetaju zapreke. Satelit može služiti kao primopredajnik, i omogućiti izmjenu poruka između točaka koje inače ne bi mogle komunicirati zbog prirodnih prepreka.

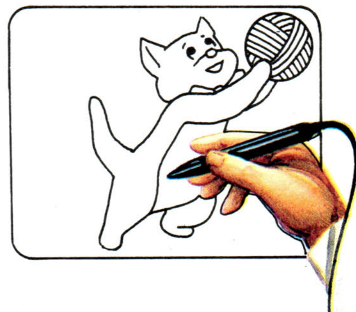
Kakva je primjena umjetnih satelita u telekomunikacijama?
Najčešća primjena je primanje i odašiljanje telefonskih, radio i televizijskih signala, ali umjetni satelit može imati i uređaje za precizno snimanje i prijenos primljenih podataka na Zemlju. Tako se koriste meteorološki sateliti, koji neprekidno šalju informacije o prilikama u atmosferi i slike koje su snimile automatske kamere. Još je jedna zanimljiva primjena ovih satelita, a to je komunikacija između udaljenih računala (npr. jednog u Europi, a drugog u Sjedinjenim Američkim Državama), koji mogu ostvariti programsku komunikaciju u zajedničkom radu, na rješavanju tako složenih problema koje niti jedan od njih, kad bi radio sam, ne bi mogao riješiti pravovremeno.



KOMPJUTORSKI ANIMIRANI FILM

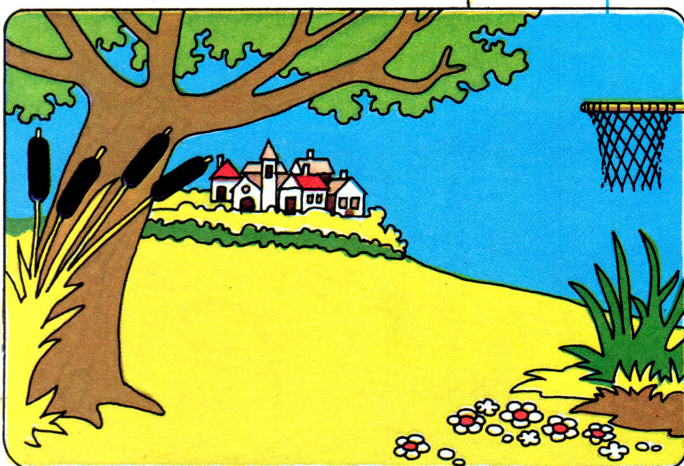






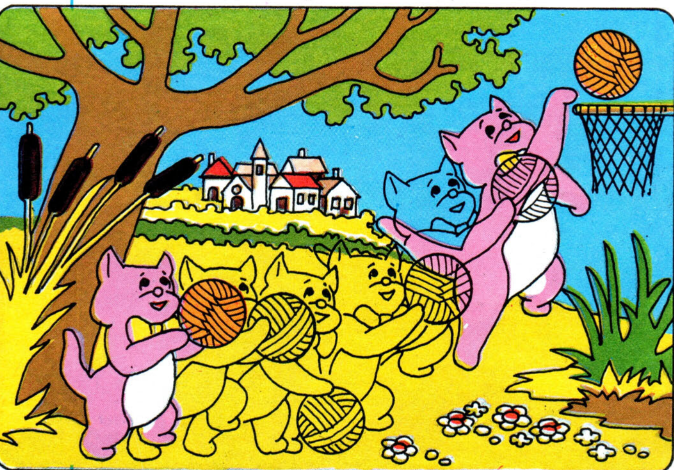
Je li teško napraviti animirani film?
Stvaranje animiranog filma je dugotrajan postupak. Osim ideje, scenarija i stvaranja likova, mora se nacrtati jedna po jedna na desetke tisuća sličica. Naše oko primjećuje sličice u trajanju desetinke sekunde, što znači da je potrebno projicirati otprilike 10 sličica u sekundi, da bi dobili privid pokreta. Možete odmah izračunati koliko različitih slika crtač mora prirediti i poredati u točan slijed (koji odgovara različitim fazama pokreta), da bi snimio animirani film koji traje samo nekoliko minuta.

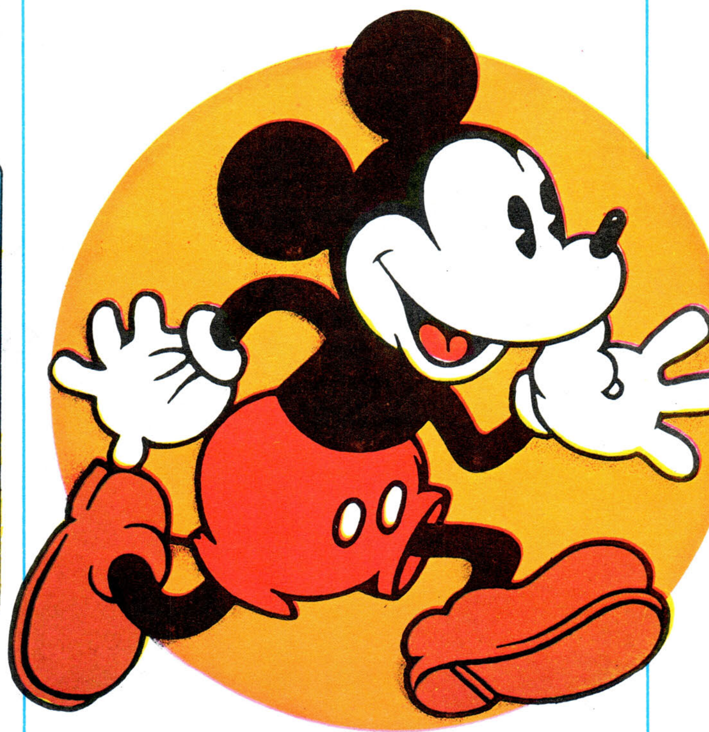




Mogu li se koristiti računala za pripremu animiranih filmova?
Odgovor je da. Danas barem u određenoj mjeri crtaču pomaže računalo. Najkarakterističniji slučaj je umetanje slika (*inbetweening,* u anglosaksonskoj terminologiji *between* znači između). Uz pomoć magnetske olovke crtač crta samo neke osnovne slike za prikazivanje pokreta: početni, srednji i krajnji položaj, kao što je prikazano na slici lijevo, i priprema scenarij po kojem će se odvijati radnja (dolje lijevo). Kada se ovi elementi unesu u računalo, program u računalu omogućuje da se naprave sve slike koje će dati cijeli pokret, koji s onim početnim slikama, uz postupne promjene početnog položaja, idu polako prema srednjem itd. Ovaj postupak ubrzava posao stvaranja crtanih filmova.

Da li je umetanje jedini postupak za koji koristimo računalo?
Ne, mnogi specijalni efekti i ne samo u animiranim filmovima nego i u igranim filmovima i reklamama ostvareni su pomoću računala. Kada se npr. vidi nekakav natpis koji se okreće, produljuje, proširuje i mijenja oblik, to je uvijek ishod nekog programa za grafiku u računalu. Isto vrijedi i za posebne efekte u pustolovnim i znanstveno fantastičnim filmovima. Može se uzeti slika i pretvoriti je u oblik koji je "razumljiv" računalu (posebnim sustavom pretvara se slika u brojčani oblik), a poslije stroj može izvršiti razne preinake. Rezultat takvog postupka može ponovno biti pretvoren u sliku koja se može koristiti za film.





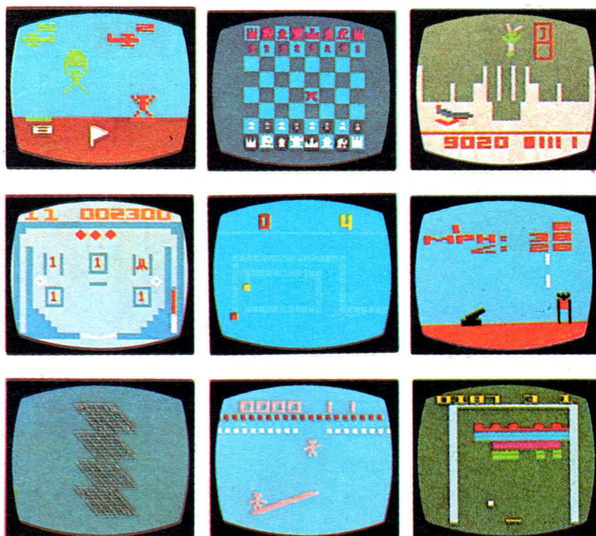
Da li su crteži računala savršeni?
Ne uvijek. To ovisi o stupnju složenosti umetanja, koje se od njega traži i kvaliteti kompjutorskog programa. Međutim, u ovom trenutku i neki sitni popravak crtača na crtežu će dobro doći.

I tako je Mickey Mouse još uvijek suvremen?
Mickey Mouse, kojeg je stvorila mašta Walta Disneya za njegove stripove 1930. godine i danas je, zajedno s Popeyem, najomiljeniji dječji lik u animiranim filmovima.

KOMPJUTORSKE I DRUGE IGRE

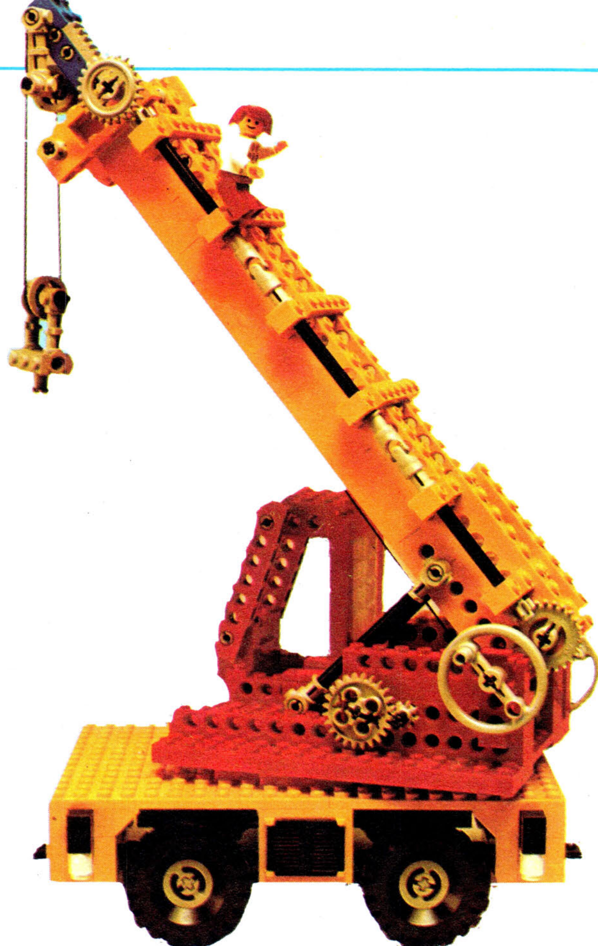
Što su elektroničke igre?
Elektronika je posljednjih godina veoma prisutna u našem životu. Danas bi bilo teško zamisliti svijet bez televizije, radio-aparata ili računala. Elektronika omogućuje i istraživanje svemira. Bilo je teško zbog toga izbjeći njen prodor u svijet igračaka. Okružuje nas sve veći broj elektroničkih igara: pomorskih bitaka, zvjezdanih ratova, nogometa, kvizova, pikada itd. Mnoge od tih igara igraju se uz pomoć računala. Tako npr. postoje računala koja "igraju" šah. Programer ih je "naučio" sva pravila igre, sve posljedice svakog poteza, kao i poteze protivnika. Na isti način računala mogu igrati nogomet ili voditi pomorsku bitku (dolje).

Što su video igre?
To su igre koje se igraju pomoću računala sa slikom na ekranu televizora u boji. Postoje različite vrste igara; igre inteligencije, igre sposobnosti i igre znanja. Dolje vidimo nekoliko primjera video igara. Program za igru nalazi se na disketama i prethodno se s njih učitava u računalo.





Koliko vrsta računala za igre postoji?
Postoje dvije osnovne vrste računala za igre: računalo sa centralnom jedinicom (veliki strojevi koji istovremeno rade za više korisnika) i osobna računala za jednog ili dva korisnika. Igre koje se izvode na prvima vrlo su složene i uključuju riječi i logiku. Često imaju oblik pustolovnih priča gdje igrač mora riješiti tajnu ili pronaći skriveno blago. Osobna računala se više koriste za športske i druge video igre. Igre mogu biti i na disketama s kojih programe preuzima memorija računala.

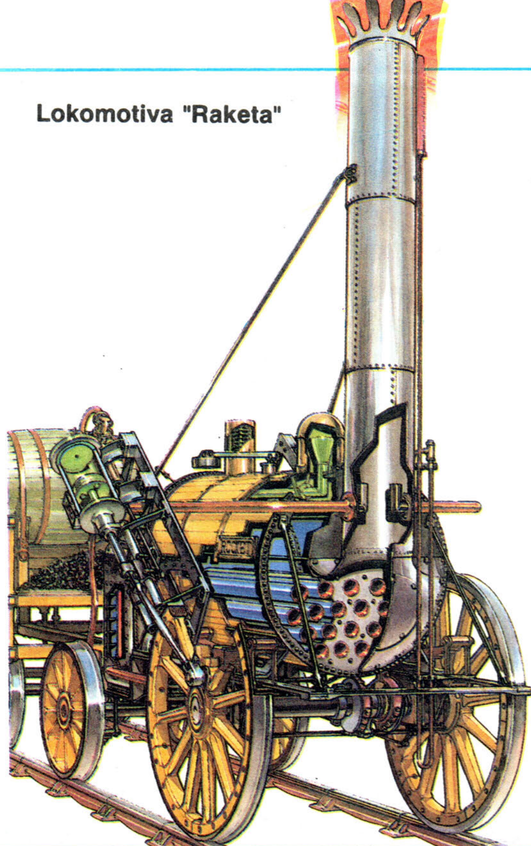


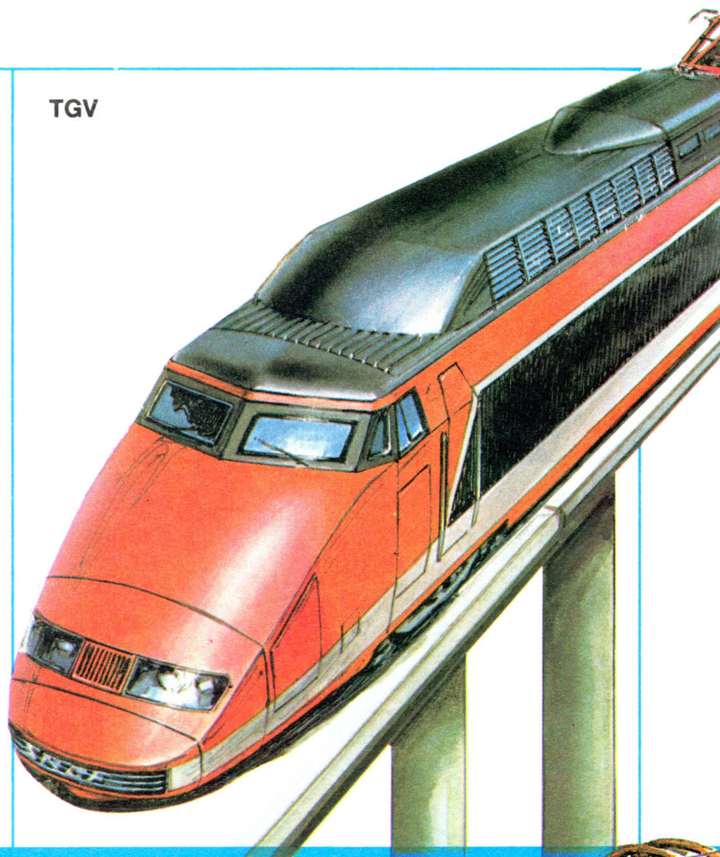
Kako se igra s osobnim računalom?
Uobičajen način za igranje na osobnom računalu je pokretna ručica "joystick", ili tipke za zapovijedi koje su sastavni dio računala. Neke igre igra isključivo igrač protiv računala, dok u drugima istovremeno sudjeluje i više igrača. Na primjer, u nekim športskim igrama računalo će biti drugi igrač, ako ovoga nema. Najbolje igre za osobno računalo su one koje ujedinjuju elemente logike sa zanimljivom grafikom i akcijom.



Tko je izmislio Lego kocke?
Uz razvijene elektronske "igračke", koje smo upravo vidjeli, postoje i tradicionalne igre sastavljanja koje potiču maštu i stvaralačke sposobnosti djeteta. Najpoznatije igre sastavljanja su igre s Lego kockama. Izmislio ih je Ole Kirk Christiansen, čija je zamisao bila stvoriti prave ciglice s utorima. S tim "ciglama" i drugim elementima i uz puno mašte moguće je složiti najrazličitije oblike, od jednostavne kuće do dvorca iz bajke i posljednjeg tipa svemirskog broda.

Legoland kao Disneyland?
Lego kockice su postale toliko poznate da u Danskoj postoji park u kome se nalazi grad nazvan Legoland. U njemu su kuće visine djeteta, fantastične vile i zoološki vrt sa životinjama iz čitavog svijeta, i sve je izrađeno iz Lego kocaka.

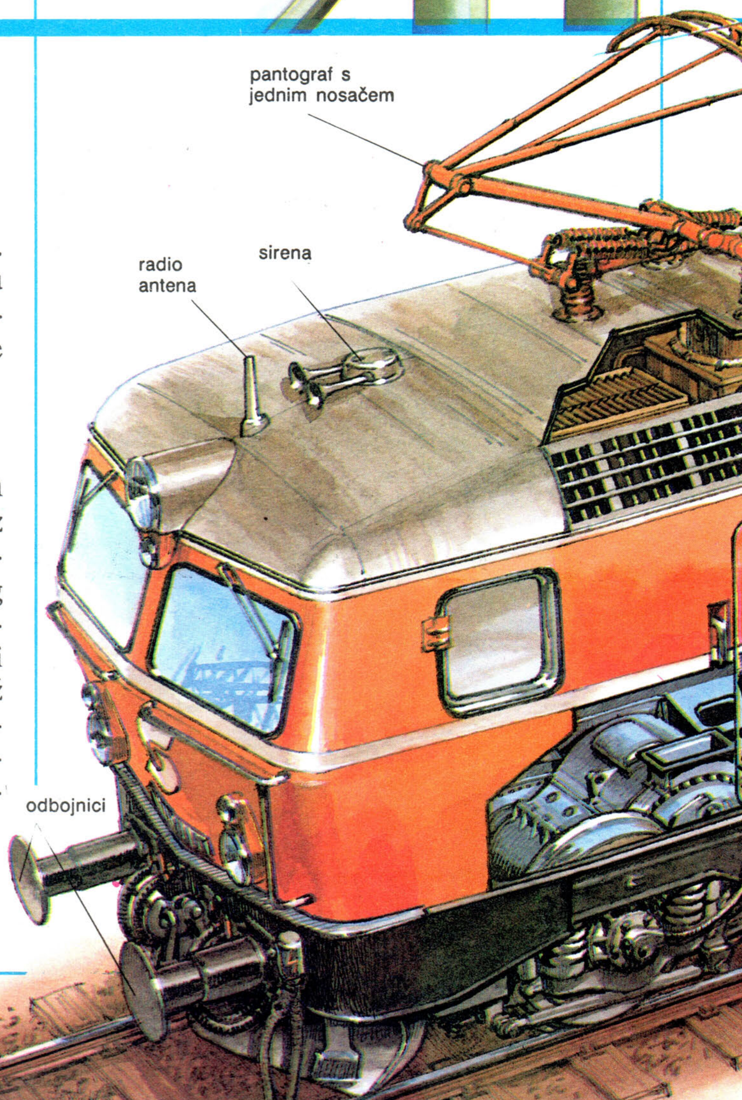




VLAKOVI

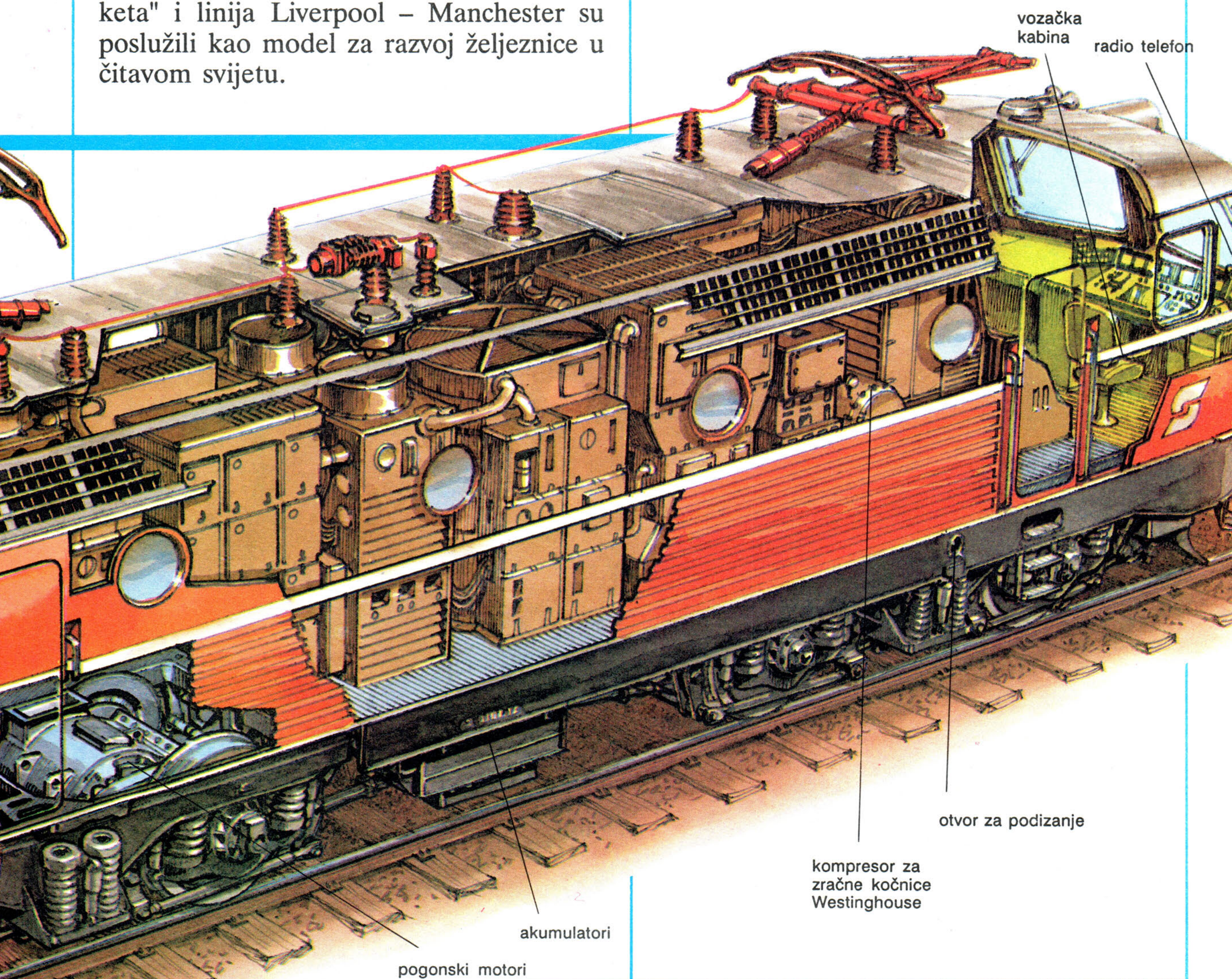
Kako su radile prve lokomotive?
Prve su lokomotive stvorene početkom 19. stoljeća, bile su na paru i koristile su ugljen. Bile su spore a zahvaljujući napretku tehnike zamijenile su ih električne i dizel lokomotive.

Kada se pojavila električna lokomotiva?
Električna lokomotiva se pojavila krajem 19. stoljeća. Najveći problem vezan uz njihovo korištenje, je potreba za izgradnjom i održavanjem čitavog električnog željezničkog sustava opskrbljenog generatorima struje, energetskim stanicama i cijelom mrežom električnih vodova duž pruga. Lokomotiva koristi električnu struju preko "pantografa". To je karakteristični sklopivi uređaj u obliku paralelograma, smješten na krovu lokomotive.
Slika prikazuje austrijsku lokomotivu.



Koja je bila najbrža među prvim parnim lokomotivama?
To je bila "Rocket" (raketa) koju vidite prikazanu na stranici 164., prvu s lijeva. Tu je lokomotivu konstruirano Robert Stephenson 1829. a vozila je na liniji Liverpool – Manchester i mogla razviti brzinu (nevjerojatnu za to vrijeme) od 47 km na sat. Sama lokomotiva sastojala se od kotača i podvoza, na kojem je bio smješten parni kotao, te pratećeg vagona (tendera) koji je vukao gorivo i vodu. "Raketa" i linija Liverpool – Manchester su poslužili kao model za razvoj željeznice u čitavom svijetu.

Što je TGV?
TGV (slika desno na stranici 164) ili Vlak velike brzine, pripada francuskoj željeznici i prometuje na pruzi Pariz – Lion (426 km) koju prijeđe za 2 sata i 40 minuta vozeći 260 km/h.
Ovaj suvremeni vlak sastoji se od 8 vagona smještenih između dvije lokomotive. Kotači više nisu ispod, nego između vagona. Najveća brzina ovog vlaka, najbržeg vlaka na tračnicama na svijetu, izmjerena 1990. godine, bila je 515 km/h.



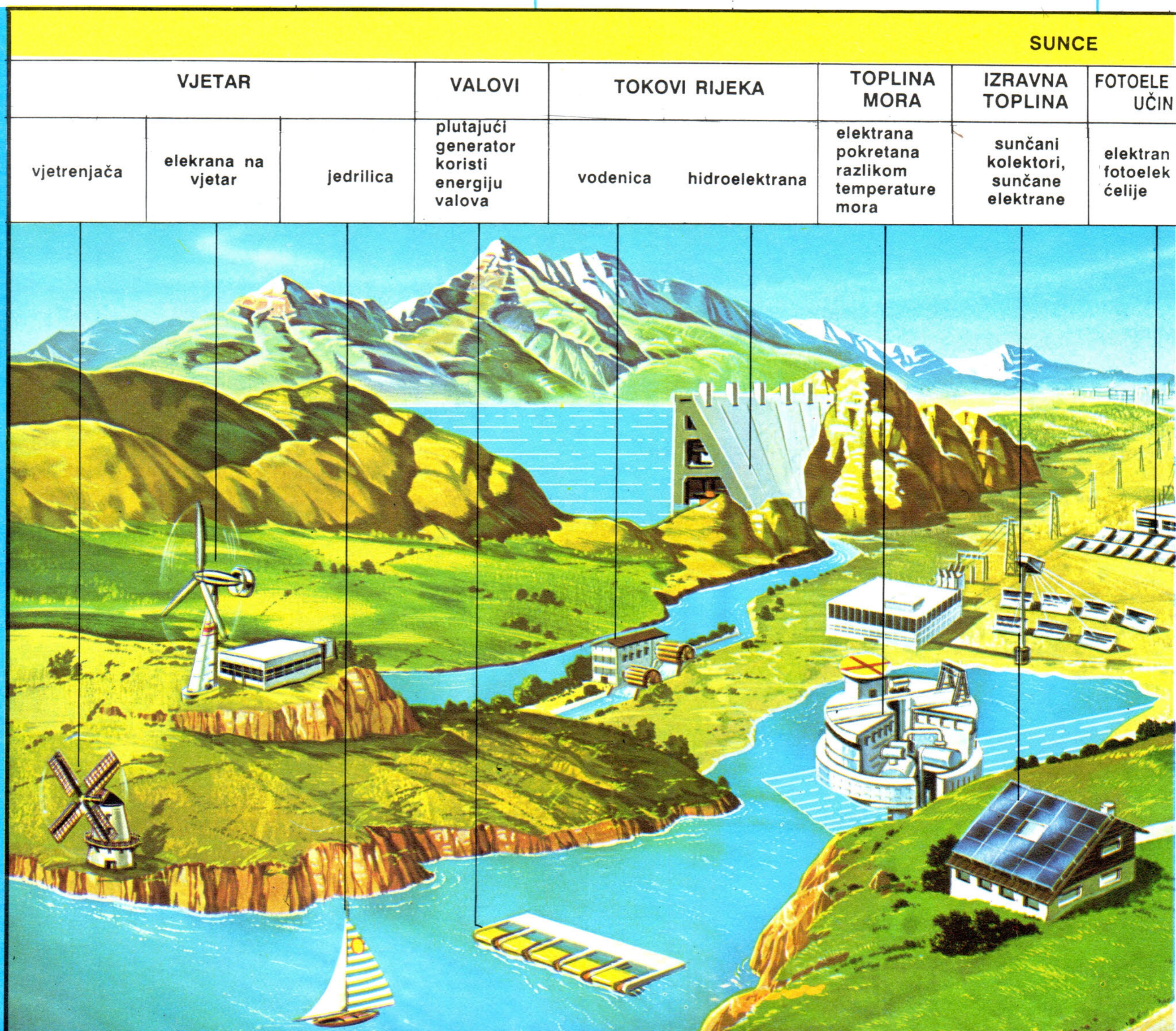
IZVORI ENERGIJE

Što je energija?
Kad uzmemo u ruku neki predmet i pomaknemo ga, koristimo energiju. Svaki posao zahtijeva korištenje energije. U čovjeka energija je u snazi mišića. U praksi, energija je sredstvo nužno potrebno za obavljanje bilo kakve aktivnosti.

Koji su bili prvi izvori energije?
Čovjek je osim snage vlastitih mišića i osim životinjske snage, još od davnine naučio koristiti prirodne sile poput vjetra ili vode.

Kako ih je čovjek koristio?
U početku za mlinove, čije je kolo pokretala voda ili vjetar, a kolo je pokretalo uređaje koji su zamjenjivali snagu mišića ili životinja. Ti su sustavi usavršeni s napretkom tehnologije. Npr. hidroelektrane i danas koriste snagu pada vode.

Kada su otkriveni drugi izvori energije?
U 17. stoljeću, s industrijskom revolucijom, počinje korištenje ugljena, a poslije u 20. stoljeću, nafte. Pri izgaranju oni su izvor energije. Njihova se enerija koristila za pokretanje strojeva koji su mogli brže proizvoditi.



Što je geotermička energija?
Zbog visoke temperature u unutrašnjosti Zemlje zagrijava se voda u dubini koja može izbiti na površinu u obliku snažnih mlazova – gejzira. I oni su mogući izvor energije, na primjer, na Islandu koriste se za grijanje kuća.

Postoji li i kemijska energija?
Kemijske reakcije, koje se zbivaju među određenim tvarima, stvaraju energiju, i to posebice električnu. Tako u bateriji cink i amonij klorid, reagirajući, omogućuju stvaranje električne energije. Koriste se i druge tvari za ovaj postupak: živa, srebro, nikal i kadmij.

Ima li drugih izvora energije?
U drugoj polovici 20. stoljeća čovjek je otkrio velik izvor energije u unutrašnjosti atoma. Danas atomska energija pokreće nuklearne elektrane, ali to stvara i mnoge probleme. Od straha od havarija (slučaj Černobilj) pa do problema sigurnog uklanjanja nuklearnog otpada, koji nastaje raspadanjem atoma. Koristeći nove tehnologije, ipak se posljednjih godina ponovno okrećemo "starim" izvorima energije, kao što su vjetar, voda i nadasve Sunce. Čini se da u Sunčevu sustavu postoje i nastaju nepresušni izvori energije.

					UNUTRAŠNJOST ZEMLJE	GRAVITACIJA
KTRIČNI AK	HRANA	DRVO	NAFTA, UGLJEN, PRIRODNI PLIN	BIOMASA	STIJENE I TERMALNI IZVORI	MORE
e na trične	pretvaranje u energiju mišića	izgaranje drva	toplinski motori, termolektrane, centralno grijanje	kemijsko pretvaranje biljnih i životinjskih ostataka u gorivo	geotermičke elektrane	elektrane na plimu i oseku

ATOMSKA ENERGIJA

Kako je građen atom?
Atom pomalo nalikuje na Sunčev sustav u malome, s jezgrom u sredini i česticama – elektronima u njegovu vanjskom dijelu koji kruže po orbitalama omotača, Jezgra se sastoji od protona i neutrona. Atome nekog elementa, koji se razlikuje po broju neutrona, nazivamo izotopima.

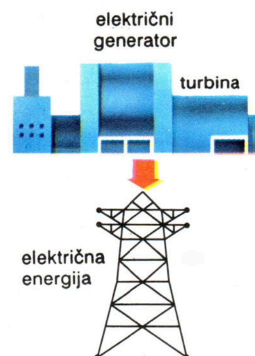
Kako se dobiva energija iz atoma?
Postoje dva različita načina dobivanja energije iz atoma. Atom možemo razbiti u dva lakša, ili spojiti dva atoma da bi se dobio jedan teži. Nazivi tih dvaju postupaka su fisija i fuzija. U oba slučaja oslobađa se velika količina energije, jer u ovakvim reakcijama jedan dio početne mase nestane, potpuno se pretvarajući u energiju.

Da li su atomska i nuklearna energija jedno te isto?
Da, ali je točnije govoriti o nuklearnoj energiji, jer u reakcijama fisije i fuzije sudjeluju jezgre atoma, i iz nje potječe masa koja "nestane" i koja se pretvori u energiju.

Što je to lančana reakcija?
Kada nastane atomska fisija, atom se podijeli u dva jednostavnija atoma i oslobodi veliku količinu energije. Uvijek oslobodi i neutrone, koji se izbačeni velikom snagom, sudaraju s drugim atomskim jezgrama, uzrokujući njihovu fisiju. I iz tih jezgara mogu biti oslobođeni neutroni koji će se sudarati s drugim atomima, i tako reakcija ide dalje. Kad jednom krene, reakcija uzrokuje druge, tj. lančane reakcije. Zbog ovoga nuklearna reakcija može biti eksplozivna (u atomskoj bombi).

jezgra

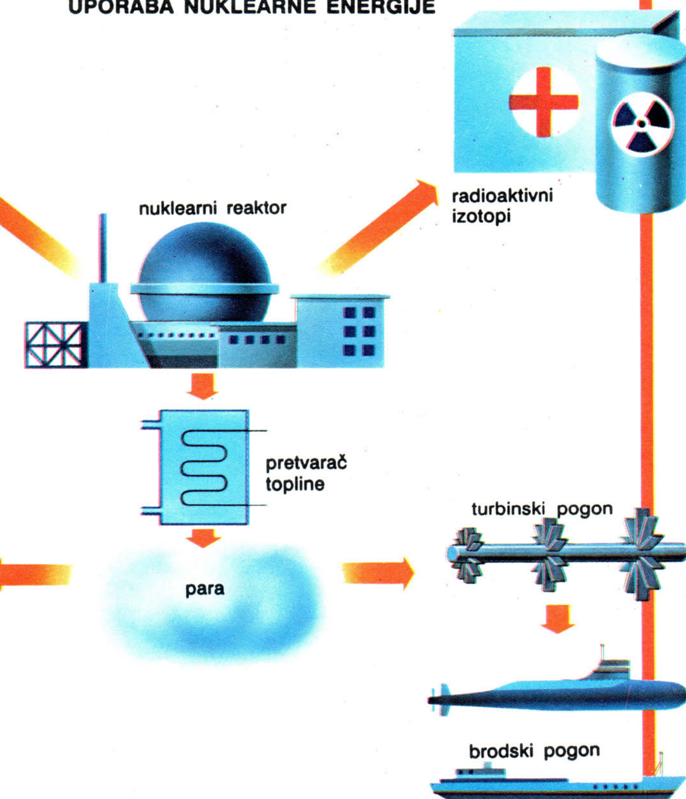




Koje kemijske elemente koristimo za nuklearne reakcije?
Nuklearne reakcije fisije otkrivene su pokusima na uranu, koji je bio bombardiran neutronima. Uran je jedan od elemenata kod kojega je najlakše izazvati fisiju s velikim oslobađanjem energije. Općenito govoreći, najlakše se cijepaju elementi teži od torija. Najviše se koriste različiti izotopi urana i plutonija. Kod fuzije koriste se lakši elementi, posebice vodik i njegovi izotopi (deuterij i tricij), koji stapajući se stvaraju jezgre helija.

Da li je točno da Sunčeva energija potječe od nuklearne fuzije?
Da, točno je. Ne samo Sunčeva, nego i energija zvijezda potječe iz reakcija fuzije jezgara vodika. Energija koja se oslobađa iz Sunca djelomično stiže sve do nas, kao svjetlo i toplina.





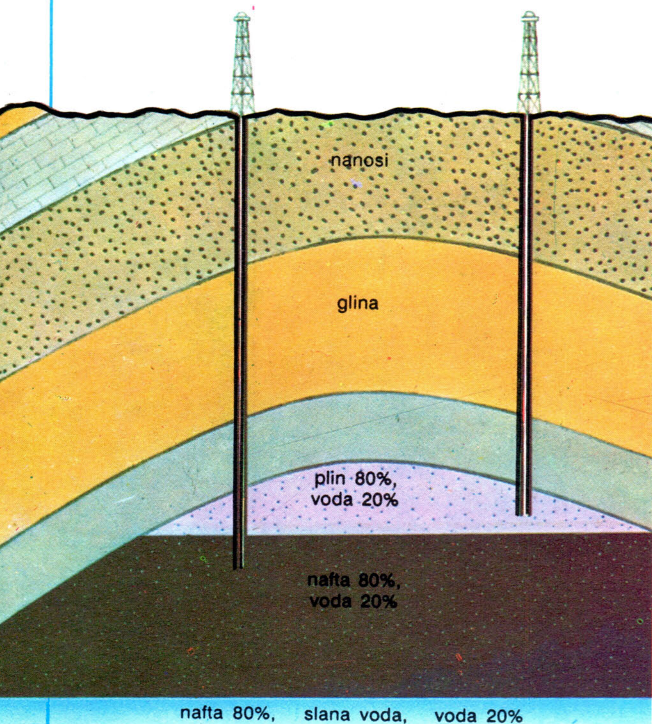
U koje svrhe se danas koristi atomska energija?
Nažalost, još uvijek preteže upotreba u vojne svrhe (supersile su nakupile čitave arsenale nuklearnog oružja). U mirnodopske svrhe najviše se koristi u nuklearnim elektranama za proizvodnju električne energije. Tu se nuklearne reakcije koriste kontrolirano, u nuklearnim reaktorima za proizvodnju toplinske energije. Grijanjem vode stvara se para koja pokreće turbine, koje pretvaraju toplinsku energiju pomoću generatora u električnu energiju. Drugo je važno korištenje atomske energije u mirnodopske svrhe upotreba radioaktivnih izotopa u medicini.

Da li je točno da postoje nuklearne podmornice?
Da, postoje podmornice (i brodovi) u kojima su mali nuklearni reaktori, koji stvaraju energiju potrebnu za pogon i druge potrebe. Prva nuklearna podmornica bila je Nautilius, koja je konstruirana u SAD, a zaplovila je 1955. godine.

NAFTA

Od kojih se elemenata sastoji nafta?
Da prije mnogo tisuća godina biljke i životinje nisu nastanjivale naš planet, gotovo sigurno danas ne bismo imali naftu, koja je za čovjeka jedan od osnovnih izvora enegije. Razgradnjom ovih organizama, koji su dospjeli u unutrašnjost Zemlje, i bili podvrgnuti djelovanju niza kemijskih promjena, nastala je crna ljepljiva tekućina. Nafta je mješavina velikog broja spojeva koje nazivamo ugljikovodicima.

Što je pridonijelo toj promjeni?
Organske tvari su tektonskim gibanjima i slijeganjem Zemljine kore tonule sve dublje. Težina stijena i visoka temperatura u unutrašnjosti Zemlje, uzrokovale su miješanje tih tvari i njihovu razgradnju.



Gdje su nalazišta nafte?
Nalaze se na različitoj dubini, a to ovisi o terenu. Zbog svoje specifične težine nafta se diže prema površini. Zastaje samo kada naiđe na nepropusne stijene. Ima slučajeva da se nafta pojavljuje sama od sebe na površini, kao npr. u prostranim jezerima koja su nastala na području Bliskog istoka, ali u najvećem broju slučajeva vadi se iz zemlje bušenjem.

Krekovanje nafte (od engleskog *to crack*, što znači razbiti) je postupak kojim se uz pomoć kemijskih tvari, koje nazivamo katalizatori, velike molekule teških ugljikovodika cijepaju i nastaju laganije molekule benzina.

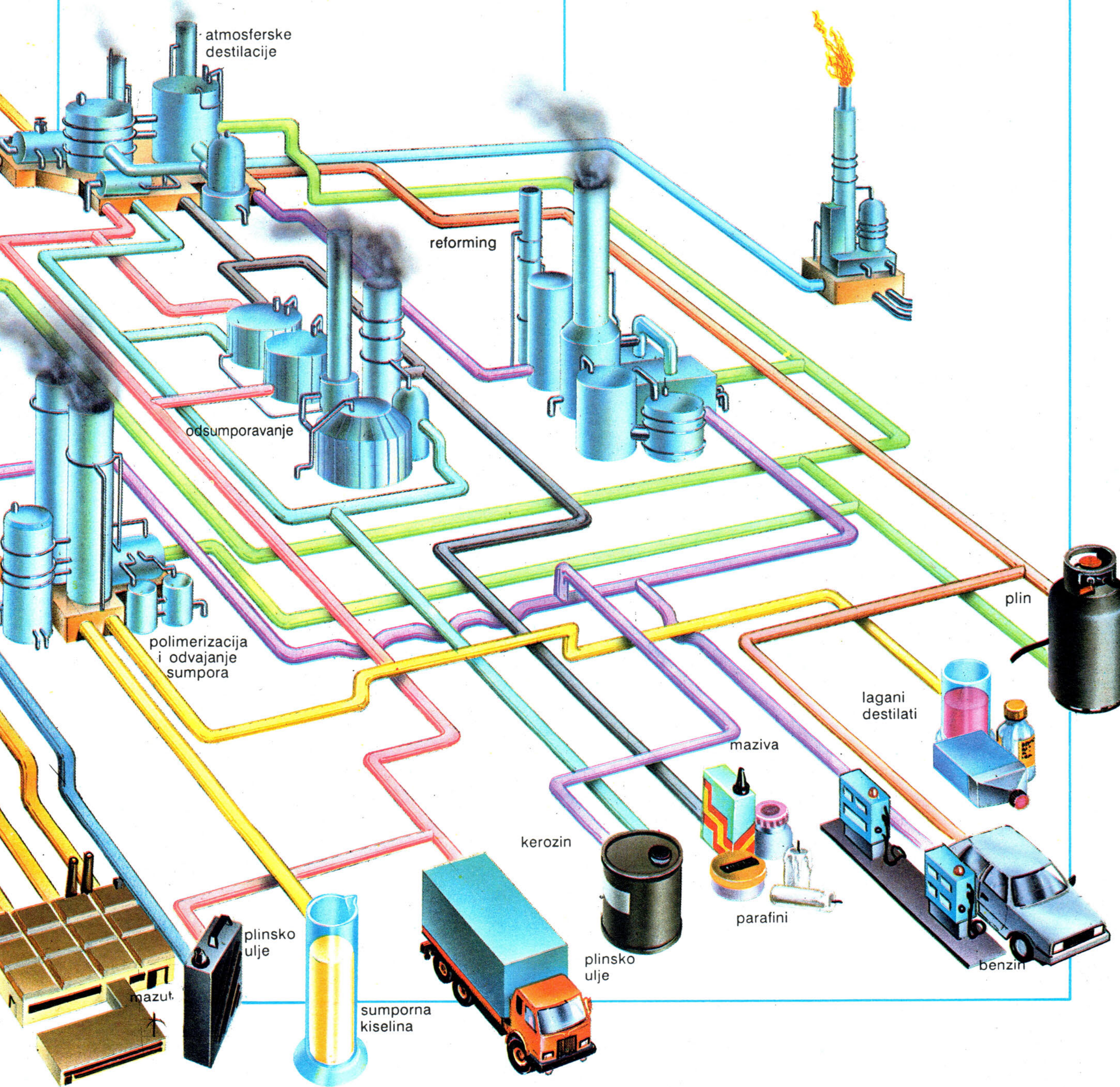
krekovanje nafte

destilacija bitumena

bitumen

Može li se nafta odmah koristiti?
Ljepljiva tekućina, koju crpimo iz ležišta, nikada se ne koristi neobrađena, tj. takva kao što izlazi iz zemlje, već nakon postupka prerade, kojom odvajamo njene različite sastojke. To se radi u rafinerijama koje se ponekad nalaze u blizini crpilišta. Međutim, češće su udaljene od crpilišta, ponekad je između njih i ocean. U prvom slučaju grade se naftovodi, a u drugom se koriste brodovi cisterne (tankeri).

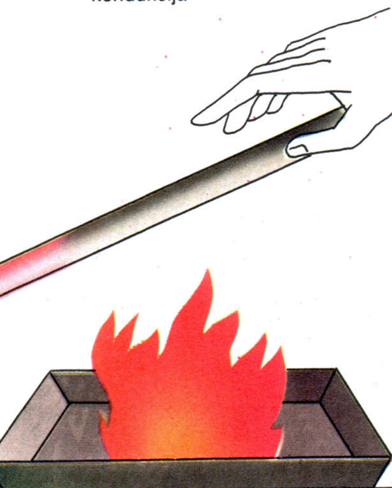
Kako se prerađuje nafta?
Nafta se prerađuje frakcionim destiliranjem i rafiniranjem. Najprije se odvajaju različiti sastojci. Sirova nafta se pušta u kolone podijeljene u pregrade, i polaganim zagrijavanjem odozdo prema gore, dobivaju se sve lakši sastojci (derivati), od plina, benzina, plinskog ulja, mazuta i bitumena, koji se koristi za proizvodnju asfalta. Svaki novi dobiveni sastojak poslije se novim postupcima dalje prerađuje (rafinira) i prilagođava za uporabu (slika dolje).

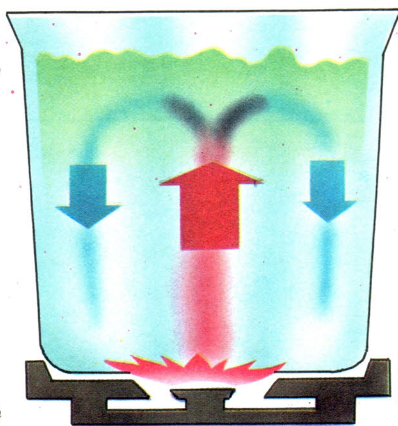


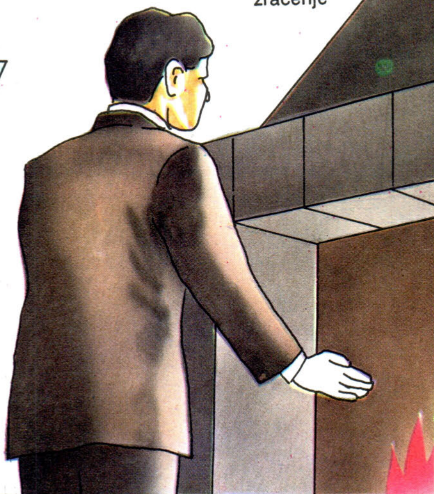
TOPLINA I TEMPERATURA

Što je toplina?
Toplina je oblik energije. Ta energija nastaje gibanjem atoma i molekula neke tvari. Zagrijati neko tijelo znači povećati mu pokretljivost atoma i stvarati time energiju.

Što je zračenje?
Zračenje je još jedan oblik prenošenja topline. Ako uključimo radijator ili zapalimo vatru u kaminu, zrak u sobi zagrijat će se konvekcijom. Ako stavimo ruke na radijator, one će se zagrijati kondukcijom. Ako ih držimo na određenoj udaljenosti od izvora topline, zagrijat će se prvenstveno zračenjem.

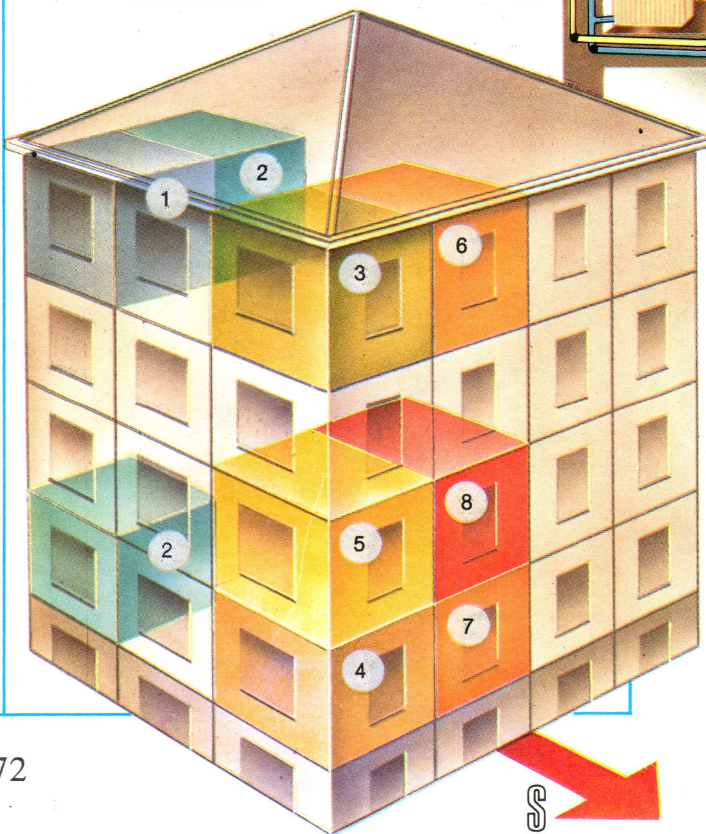


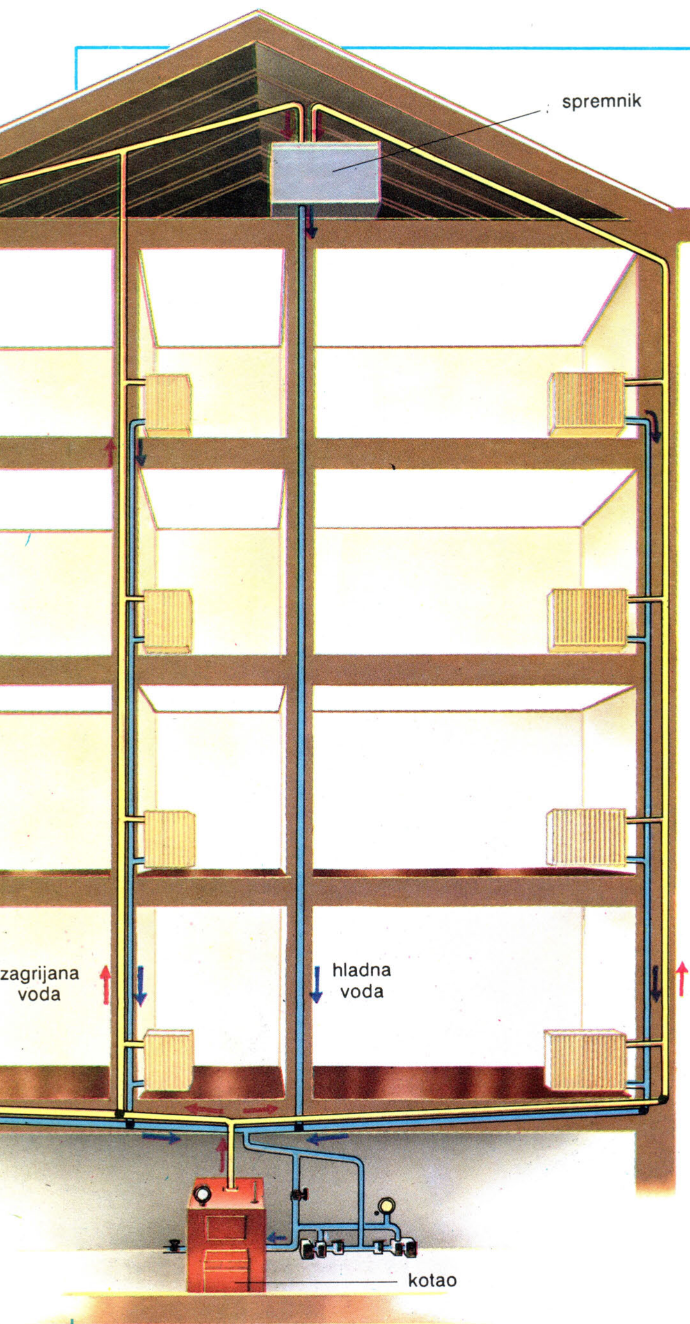




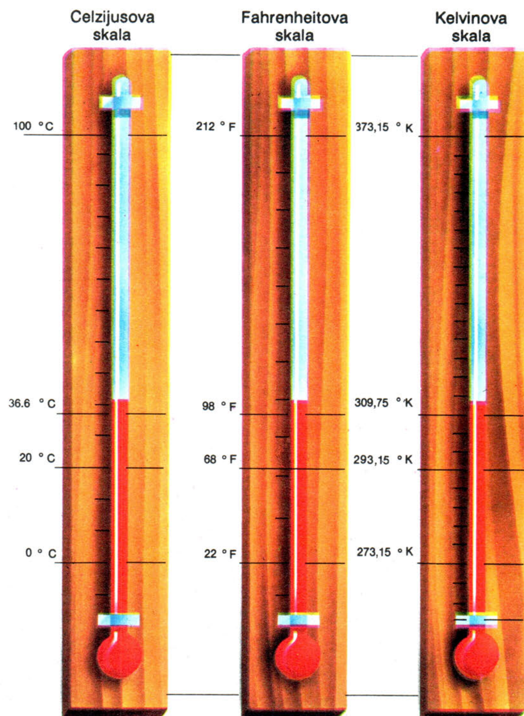
Što je kondukcija?
To je karakterističan oblik prijenosa topline kod krutina, koji se zbiva bez promjena vidljivih golim okom. Ako se, na primjer, jedan kraj metalne šipke približi vatri, nakon nekog vremena i suprotni će se kraj zagrijati. Kroz šipku je dakle došlo do prijenosa topline vođenjem.

Što je konvekcija?
To je oblik prijenosa topline koji karakterizira tekućine i plinove a zbiva se uz gibanje tvari koja se zagrijava. U posudi koja se zagrijava na vatri, prvo se zagrije voda na dnu. Ona postaje rjeđa, lakša i penje se uvis. Tako dolazi do gibanja koje nastoji ponovo uspostaviti ravnotežu.





Temperatura i toplina su isto?
Ne! Toplina je oblik energije, dok je temperatura fizikalna kategorija koja pokazuje toplinsko stanje nekog tijela a koja proizlazi iz fizičkog osjećaja (subjektivnog) toplo-hladno, koji imamo u dodiru sa svakim tijelom. Postoji povezanost između topline i temperature – tijelo treba zagrijati da bi mu podigli temperaturu – ali ta dva pojma ne smijemo miješati.



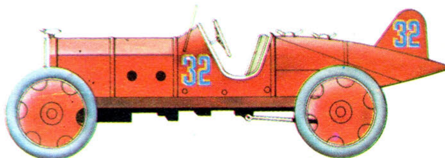
Čime mjerimo temperaturu?
Temperatura neke tvari mjeri se prema teperaturnim skalama, koje se temelje na tzv. temperaturnim razmacima, tj. fiksnim točkama u kojima je određeno toplinsko stanje tvari. Celzijusova skala od 100 stupnjeva utvrđuje na nuli ledište, a na 100 stupnjeva vrelište vode, i dijeli taj razmak na 100 jednakih dijelova. Fahrenheitova skala, koja je slična Celzijusovoj, koristi se najviše u SAD i Kanadi. Kelvinova skala mjeri apsolutne temperature jer počinje s temperaturom koju zovemo apsolutna ništica, budući da pri toj temperaturi prestaje svako gibanje atoma i molekula neke tvari. Primjenjuje se u znanstvenim istraživanjima.

Kako radi centralno grijanje?
Kotao, obično smješten u podrumu, grije vodu koja se diže uvis i cijevima odvodi u stanove, gdje predaje toplinu kondukcijom radijatorima, a oni je prenose konvekcijom i zračenjem. Prostorije na južnoj, sunčanoj strani (na slici 3 do 8) treba manje zagrijavati, a one na sjevernoj više (na slici 1 i 2).

AUTOMOBILI FORMULE 1

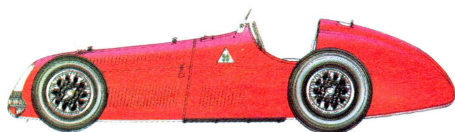
Da li je istina da automobili formule 1 imaju snagu 800 "konja" (konjskih snaga)?
I više od toga. U vožnji današnji automobili formule 1 razvijaju 800 do 900 KS, što je 588 do 662 kW. Na obveznim treninzima prije utrke postižu i 1200 KS. Najveći dopušteni obujam motora za ova vozila je 3000 cm za obične, a spušta se na 1500 cm za motore s turbo punjačem, kod kojih se zrak za smjesu komprimira prije ulaska u cilindre. Postignute brzine kreću se oko 350 km na sat. U utrkama prosječne brzine prelaze 200 km na sat. Konstrukcija automobila formule 1 je strogo određena pravilima o težini i mjerama automobila. Automobil koji vidimo prikazan na slici je Ferrari 312 T4 koji je pobijedio na svjetskom prvenstvu 1979., a vozio ga je Jody Scheckter.

Marmon Wasp iz 1911.

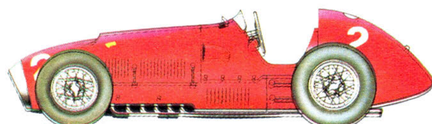


Kada su započele automobilske utrke?
Prva utrka je bila 1894. kada je pariški dnevnik Le Petit Journal odredio nagradu za "kola bez konja", koja bi savladala uz "razumnu potrošnju i jednostavno upravljanje" razdaljinu od Pariza do Rouena (126 km). Dvadesetak vozila se borilo za nagradu. Prvi je stigao markiz De Dion, s vozilom na paru, koji je taj put prevalio s prosječnom brzinom od 18 km/h. Ali nije dobio nagradu jer je njegovo vozilo bilo preglomazno (težilo je više od 2 tone + 800 kg goriva) i preteško za upravljanje.

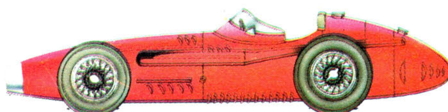
Alfa Romeo (Alfetta) iz 1950. g.



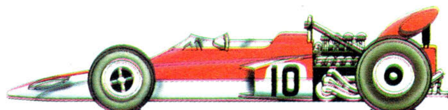
Ferrari iz 1951. g.



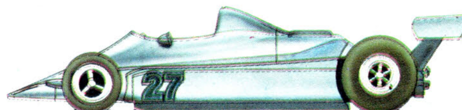
Maserati iz 1957. g.

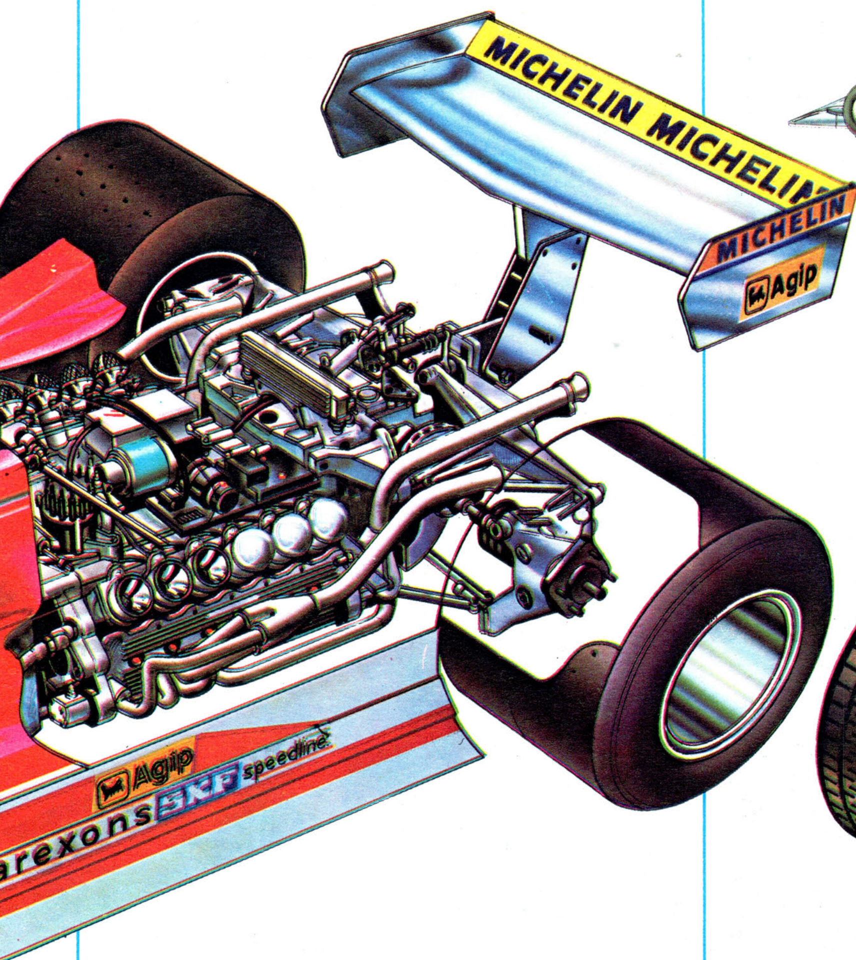


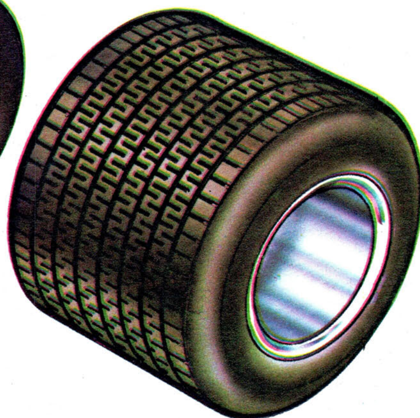
Lotus-Ford iz 1970. g.



Williams iz 1980. g.







Tko je pobijedio na prvom prvenstvu formule 1?
Prvo svjetsko prvenstvo formule 1 održano je 1950. Pobijedio je Nino Farina s Alfa Romeom.

Zašto se govori o formuli 1?
Do 1906. automobilske utrke su bile otvorene za svaku vrstu automobila. Tek se od te godine započelo određivati "formule", tj. osobine (težinu, litražu motora i potrošnju) automobila koji bi sudjelovali na svakoj pojedinoj utrci. Danas su kategorije različite, a načini natjecanja brojni.

Da li je vrsta guma važna za automobile formule 1?
Kod tako velikih brzina, koje se postižu u utrci, gume i njihovo prijanjanje za stazu od velike su važnosti. Ovo što vidimo na Ferariju su gume "slick" (glatke, za suhu stazu), a gore vidimo jednu "rain" gumu (za kišu).

KRALJ KOVINA

Što su plemenite kovine?
To su kovine koje slabo kemijski reagiraju, što znači da su otporne na kemijske promjene, a to su: zlato, srebro, platina, paladij, rutenij, rodij, iridij, osmij i živa. Zlato se najbolje može kovati, vrlo je rastezljivo, može biti izvučeno u listiće debljine desetinku milimetra.

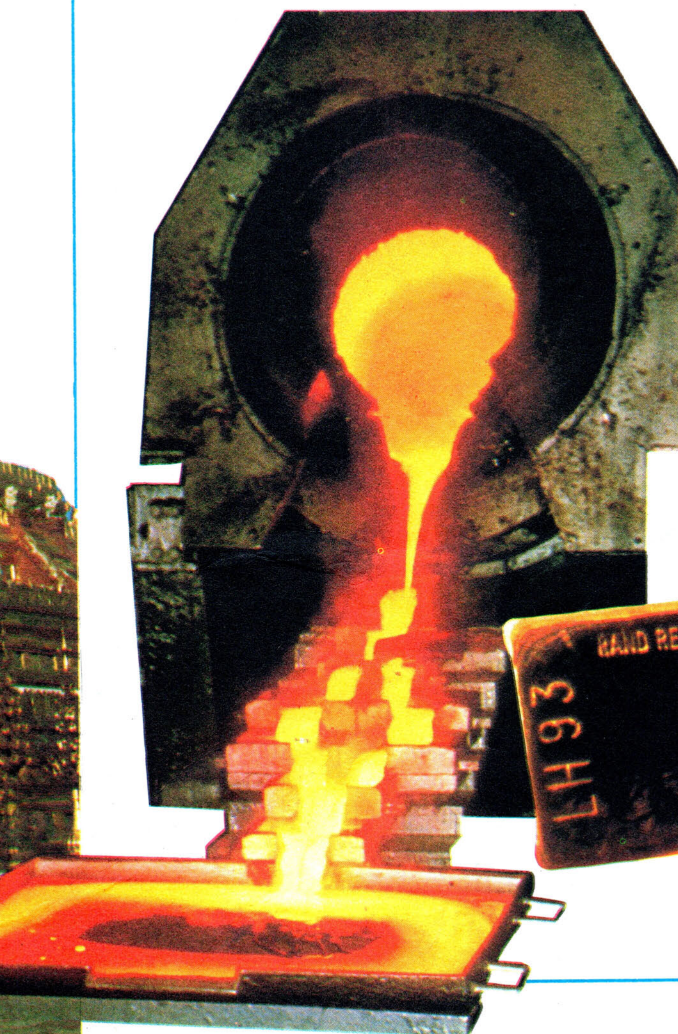
Od kada se koristi zlato?
Sumerani su ga u 4. tisućljeću prije Krista koristili za izradu nakita. Poslije su ga koristili Egipćani, posebno za izradu posmrtnih maski (dolje je Tutankamonova zlatna maska, desno je zlatni hram u Paganu u Burmi). Izgleda da korištenje zlata kao novca potječe iz 2. tisućljeća prije Krista. Tada su se komadi zlata razmjenjivali prema težini. Prvi zlatni novac pojavio se u nekim jonskim gradovima u 7. stoljeću prije Krista.



Gdje se nalazi zlato?
Okruglasti grumeni i zlatna prašina (zlatni pijesak) pojavljuju se u dva tipa nalazišta. U "primarnim ležištima" zlato je pomiješano s ostalim stijenama bogatim kvarcom, a u "naplavnim ležištima" zlato je pomiješano s pijeskom koji je nastao erozijom primarnih ležišta. Najpoznatija nalazišta zlata nalaze se u Južnoj Africi, na Uralu, u Sibiru, Kaliforniji i Kolumbiji.

Kako se obrađuje iskopana ruda?
Ruda se melje i ispire. Zatim slijedi postupak nazvan cijanizacija kojim se zlato odvaja od jalovine – smjese ostalih ruda s kojima je pronađeno. Poslije se tali. Dolje možemo vidjeti šipke sirova zlata.

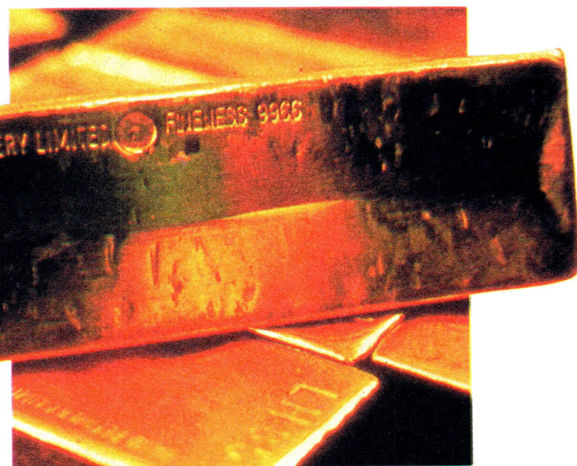
Koje su osobine zlata?
Zlato je dobar vodič električne struje i topline, ne oksidira i talište mu je na 1064^0 Celzijusa. Otporno je prema kemijskim djelovanjima, osim prema kloru, bromu i carskoj vodici. Ne podliježe koroziji i zbog toga se rabi za kemijske aparate u laboratorijima i za neke sklopove u elektronici. Koristi se za izradu nakita, medalja, novca, u zubarstvu, te kao monetarna podloga.



Kako se upotrebljava?
Čisto zlato je mekano i zbog toga se najviše koristi u slitinama s drugim kovinama kao što su bakar, srebro, platina i nikal. Na primjer, u slitini s bakrom zlato postaje tvrđe, ali se time ne umanjuje njegova kovkost. Slitine se koriste za novac i u zlatarstvu. "Bijelo zlato" je slitina od 80% zlata i 20% platine. Koristi se i u zubotehnici.

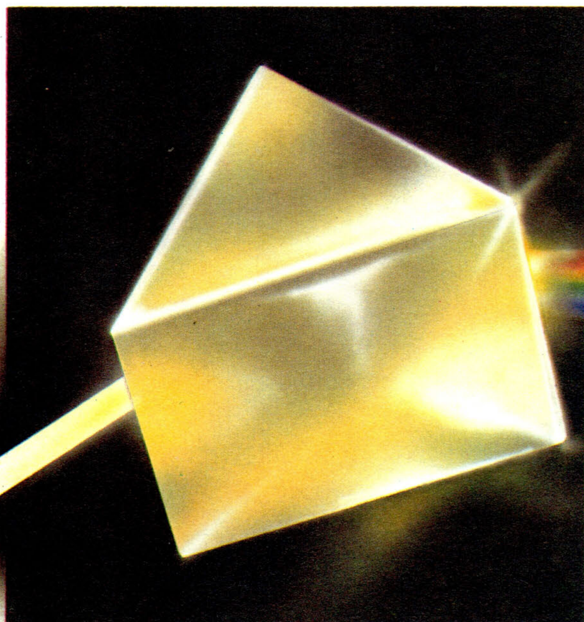
Što je karat?
Karat je jedinica za čistoću zlata. Broj karata daje broj dijelova čistog zlata u slitini podijeljenoj u 24 dijela. Na primjer, osamnaestkaratno zlato sadrži 18 dijelova zlata i 6 dijelova druge kovine. Čistoća zlata danas se izražava u promilima i naziva se finoća, npr. 999/1000.

Kako se koriste ostale plemenite kovine?
Srebro se često rabi za proizvodnju soli srebra. Sol srebro-nitrat koristi se u proizvodnji lijekova, a srebro-bromid i srebro-klorid u fotografiji. Platina se u prirodi često nalazi zajedno s drugim kovinama iz svoje skupine (rutenij, rodij, paladij, osmij i iridij). Upotrebljava se u slitini sa zlatom ili s kovinama iz svoje skupine. Često služe kao katalizatori (to su tvari koje potiču kemijsku reakciju). Živa je "gotovo" plemenita kovina, budući da se tek na temperaturama višim od 300 stupnjeva C spaja s kisikom. Svi poznajemo njenu uporabu u živinom termometru i barometru.



BOJA

Što je boja?
Boja je osobina predmeta koju čovjek percipira svojim očima (vidom) kad je predmet izložen svjetlu.

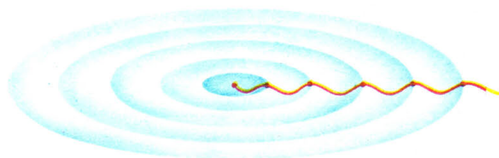


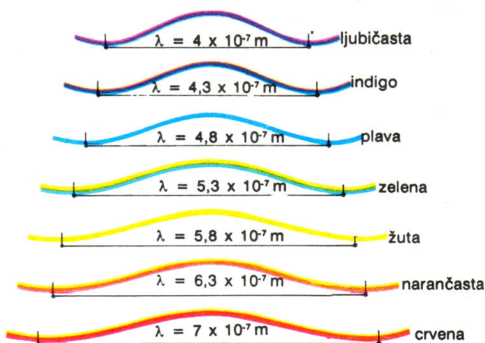
Što je spektar?
Ako prizmom koja skuplja zrake presječemo izvor bijele svjetlosti, nastaje neprekidan snop svjetla različitih boja. Sunčev spektar je svjetlosni snop sačinjen od boja: crvene, narančaste, žute, zelene, plave, modre (indigo) i ljubičaste.

O čemu ovisi boja predmeta?
Predmeti neke boje upijaju, a druge odbijaju. Mi primjećujemo samo ove zadnje. Tijelo koje mi vidimo kao crveno upilo je sve boje spektra, osim crvene koju je odbilo. Ako ga vidimo kao crno, znači da je upilo sve boje. Tijelo koje je bijelo, odbilo je sve boje.

Zbog čega su boje različite?
Boje imaju različite valne dužine (λ), koje emitira izvor svjetla. One se mjere metrima a stara mjera je angstrem. Naše oko primjećuje valne dužine od 4×10^{-7} m (ljubičasta) do 7×10^{-7} m (crvena), kao što se vidi na prikazu na dnu stranice. Svjetlosni valovi, za razliku od valova na vodi ili zvučnih valova, šire se i u zrakopraznom prostoru (vakuumu) koncentričnim gibanjem, kao što je vidljivo i na crtežu. Njihova temeljna osobina je frekvencija – broj valova u jedinici vremena, i amplituda – visina otklona.

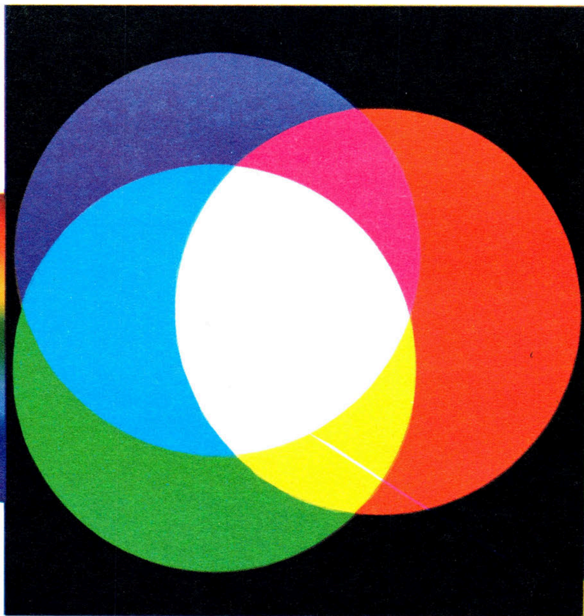
Da li sva živa biće vide boje?
Samo čovjek i mali broj životinja vide boje. Te životinje su primati, sisavci, leptiri, pčele, ribe, vodozemci, neki gmazovi i neke ptice. U čovjeka boju primaju osjetilna tjelca u obliku stošca, smještena u mrežnici oka. Neki ljudi nemaju pojedina ili sva osjetilna tjelca, pa ne mogu primijetiti neke ili većinu boja.

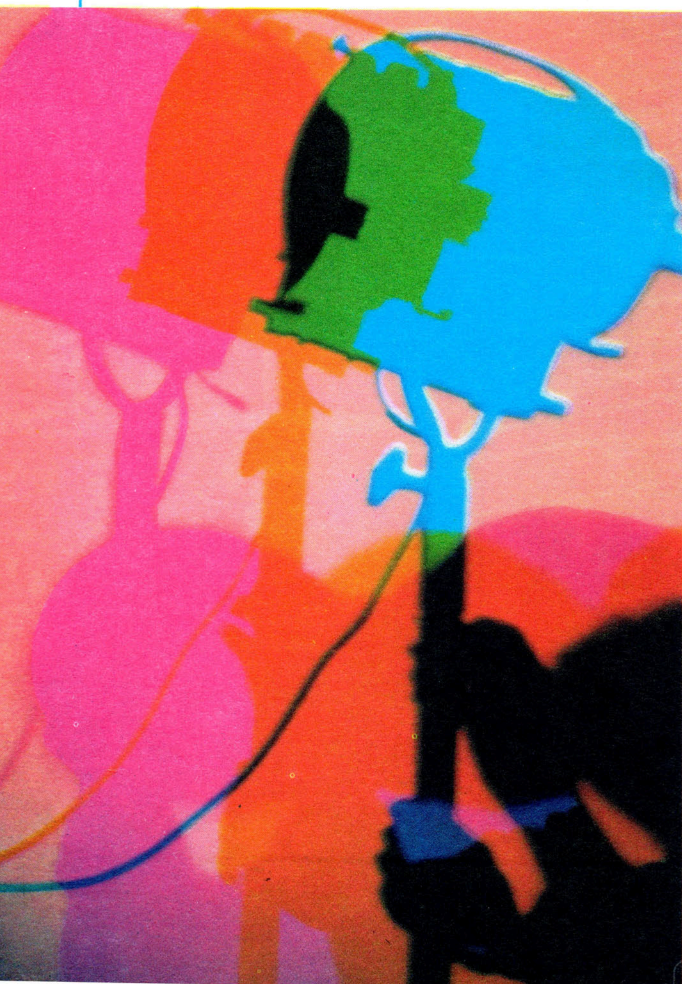




Koje su osobine boje?
Postoje tri temeljne osobine boje. Prva je pigment, koji ovisi isključivo o valnoj dužini. Slijedi čistoća, koja ovisi o manjoj ili većoj količini bijelog svjetla pomiješanog s bojom. Sjaj, koji ovisi o većoj ili manjoj sposobnosti obojane površine da odbije svjetlost. Modra, žuta i crvena su osnovne boje, jer miješajući ih možemo dobiti sve ostale. Ali ni jednu osnovnu boju ne možemo dobiti miješanjem ostalih boja.

Kako se slažu boje?
U mračnoj prostoriji se u isto vrijeme pale tri projektora s različitim svjetlom: zelenim, crvenim i modro ljubičastim. Preklapanjem crvenih i ljubičastih zraka nastaju "crvenoljubičaste". Crvene i zelene daju žute, a ljubičaste i zelene zrake daju plave. Gdje se sva tri svjetlosna snopa preklapaju, nastaju bijele zrake.





Što je sjena?
Sjena je tamna površina koju stvara neprozirno tijelo, zadržavajući zrake svjetlosnog izvora i sprječavajući njihov prolaz. Sjena je usko povezana sa svjetlom i može poprimiti različite boje svjetla od kojeg je stvorena. Ako se osvijetli neki predmet sa snopom bijelog svjetla (vidi sliku sa strane), sjena u pozadini bit će crna. Međutim, ako koristimo snop crvenog svjetla, dobit ćemo sjenu plave boje. Na isti će način snop zelenog svjetla dati sjenu svjetloljubičaste boje, a snop ljubičastog svjetla žutu sjenu. Ako upalimo različito obojana svjetla u isto vrijeme, vidjet ćemo da postoje sjene različitih boja i sjene dobivene preklapanjem različitih boja.

ZNATE LI...

Iz čega se dobiva katran?
Katran, gusta i crna tvar, koju koristimo za pokrivanje cesta, dobiva se destilacijom kamenog ugljena i nafte.

Što je TNT?
TNT je kratica za trinitrotoluol. To je kemijski spoj koji se koristi za proizvodnju eksploziva i za pogon raketa.

Što je kalibar?
Kalibar je unutrašnji promjer vatrenog oružja (pištolja, puške, topa) i vanjski promjer njihova streljiva.

Što je visinomjer?
To je sprava za mjerenje visine jedne točke u odnosu na drugu. Na primjer, u zrakoplovstvu služi za mjerenje visine letjelice iznad tla.

Čemu služi zaslon u fotoaparatu?
Zaslonom s rupicom za ograničavanje zraka svjetlosti, smještenim iza objektiva, određujemo prolaz svjetla. Što je jače svjetlo, zaslon mora imati manji otvor.

Što je praskavi plin?
To je mješavina plinova sastavljena od zraka i metana, koja u dodiru s vatrom može uzrokovati velike eksplozije. Lako nastaje u rudnicima ugljena i sumpora.

Zašto se više ne koristi DDT?
Zbog toga što su molekule ovog jakog insekticida praktički neuništive. Nakupljajući se u biosferi opasno mijenjaju biološku ravnotežu. Upotreba DDT-a je zabranjena 1969. godine.

Što je bušaći toranj?
To je metalna konstrukcija u obliku piramide – tornja. Koristi se kao potporanj za cijevi i svrdla na naftnim bušotinama.

Čemu služe lukobrani?
Lukobrani se podižu u moru od nabacanog kamenja, ili se zidaju, da bi zaštitili luku ili unutrašnji bazen, a ponekad i plažu od jakih morskih valova.

Što je dioksina?
To je umjetna boja, visoko toksična i teško razgradiva. Bila je uzrokom nesreće koja se dogodila 10. lipnja 1976. kod Icmese u Sevesu (Milano).

Koja je najveća brzina zračnog vlaka?
Zračni vlak se kreće na zračnom jastuku, po posebno izrađenim kolosjecima iz armiranog betona u obliku okrenutog slova "T". Najveća brzina je 400 km na sat.

Što je charter let?
To je zakupljeni putnički let. To nije redoviti linijski let, s određenim redom letenja, pa je uvijek jeftiniji.

Što znači kratica TIR koju vidimo na nekim kamionima?
TIR je kratica međunarodne konvencije za cestovni prijevoz (Transport International Routier). Kamioni s ovom oznakom mogu prelaziti međudržavne granice bez carinske kontrole, koja se obavlja u polasku i u dolasku.

Što je holografija?
To je fotografska tehnika koja omogućuje trodimenzionalno snimanje predmeta. Tako snimljen predmet može se promatrati s različitih strana, kao da se stvarno nalazi u prostoru.

Što je kontejner?
To je sanduk od kovine standardiziranih dimenzija, a služi za morski, kopneni i zračni prijevoz robe.

Što su desni i lijevi bok broda?
Desni bok broda je desna strana broda gledajući prema pramcu. Lijevi bok broda je lijeva strana broda.

Što je rezbarsko dlijeto?
To je čelični alat kratke oštrice koga koriste rezbari i kipari za urezivanje u zlatu, srebru, bakru i koži.

Što je zrakoplov?
To je letjelica koja je sposobna samostalno se održavati u zraku. Zrakoplove dijelimo na aerostate, koji su lakši od zraka (baloni, mongolfijeri i zračni brodovi) i koji lete uz pomoć aerostatičkog uzgona, i na letjelice koje su teže od zraka (poput zrakoplova i helikoptera) koje za let koriste aerodinamički uzgon.

Što je papamobil?
To je posebno preuređen, opremljen i zaštićen automobil kojim se vozi papa Ivan Pavao II. kad po svijetu obilazi vjernike. Njime se vozio i po Zagrebu za vrijeme posjeta Hrvatskoj 10. i 11. rujna 1994.

Što je radio prijenos preko telefonske žice?
To je sustav za prijenos radio programa na dugim valovima, preko telefonskih linija.

Što je dubinomjer?
Dubinomjer je instrument koji služi za mjerenje dubine vode. Nekad je to bilo uže, podijeljeno čvorovima na metre, s privezanim utegom na kraju. Današnji dubinomjeri mogu još mjeriti temperaturu i uzimati uzorke vode i dna.

Što je kompact disk?
To je ploča promjera 120 mm, koja sve više zamjenjuje gramofonsku ploču. Ima urezane milijune brazda. Za razliku od gramofonske zvučnice s iglom, kompact disk koristi laserski čitač. Laserski snop "istražuje" površinu ploče, čitajući neravnine i njihovu "sliku" pretvara u električni signal, dakle u zvuk.

Što znači riječ laser?
Laser je engleska kratica pojma Light Amplification by Stimulated Emission of Radiation a znači pojačavanje svjetla emisijom koju stimulira radijacija.

Što je laser?
Laser, pronađen 1960. stvara posebnu vrstu svjetla. Svjetlosni valovi koje on stvara idu svi u istom smjeru a mnogi imaju i istu valnu dužinu. Laserska zraka je iznimno jaka. Ona reže čelične ploče kao da su od maslaca. Laserom se služe i kirurzi.

Tko je izumio prvo računalo?
Prvo je računalo izumio Charles Babbage 1921. godine. Bilo je toliko konstrukcijski složeno da ga nikad nije bilo moguće u potpunosti iskoristiti.

Kolika je brzina svjetlosti?
Svjetlost putuje golemom brzinom. Ona prelazi 300000 km u sekundi. Brža je 42000 puta od zrakoplova Concorde.

Zašto na Mjesecu nema nikakva izgaranja?
Na Mjesecu ništa ne može gorjeti zato jer nema kisika. Izgaranje je kemijski proces koji zahtijeva nazočnost kisika.

Kolika je sila teža na Mjesecu?
Mjesec je mnogo manji od Zemlje i njegova sila teža iznosi samo šestinu Zemljine. Na Mjesecu se može šest puta više skočiti uvis i baciti loptu šest puta dalje.

KAKO, GDJE, KADA, ZAŠTO?

Što je guma za žvakanje?
To je proizvod namijenjen žvakanju koji se dobiva od zgusnutog mliječnog soka biljke sapodile koja raste u šumama Yucatana i Gvatemale. Da bi se dobio sok duboko se zareže kora stabla. Iz tih se žljebova cijedi gusto mlijeko, koje nakon prokuhavanja postaje elastično. Za poboljšanje ukusa dodaju se poslije metvica, anis, jagoda...

Kad se pojavio prvi kišobran na rasklapanje?
Prvi primjerak kišobrana na rasklapanje pojavio se u Engleskoj 1851. godine, a izumio ga je neki Holland iz Birminghama.

Što su X zrake?
To su zrake koje imaju sposobnost prolaza kroz tamna čvrsta tijela i djelovanja na fotografsku ploču. Zahvaljujući ovim zrakama bilo je moguće snimiti ljudski kostur. Otkrio ih je njemački fizičar Wilhelm Röntgen 1895. godine.

Što je saksofon?
To je duhački glazbeni instrument. Konstruirao ga je Belgijanac Adolphe Sax. Dosta se rabi u jazz glazbi. Najviše se koriste dvije vrste saksofona; sopran i tenor saksofon.

Što je bostonska čajanka?
Čaj je vezan za važan povijesni događaj koji se zbio u prosincu 1773. godine. U bostonskoj su luci američki doseljenici, iz prosvjeda zbog visokih poreza, koje im je odredila Velika Britanija, odbili ukrcati čaj na brodove, pa su potopili svu količinu u luci, započinjući tako rat za američku nezavisnost. Tu epizodu i danas spominjemo kao bostonsku čajanku.

Tko je bila prva žena koja se popela na Mont Blanc?
To je uradila Marie Paradis 1808. godine.

Tko je bio Adonis?
Adonis je bio prelijepi grčki mladić kojeg je voljela božica Afrodita. Nakon smrti dopušteno mu je da boravi u podzemnom svijetu jedan dio godine, a drugi na Zemlji kod Afrodite.

Što je aerofagija?
To je namjerno ili nenamjerno gutanje zraka, koji kad prodre u želudac, može prouzročiti bolno proširenje, gubitak teka, vrtoglavicu i povraćanje.

Tko je izmislio fonograf?
Fonograf je izumio fizičar i poslovan čovjek, Amerikanac Thomas Alva Edison. Patentirao ga je 1877. godine. Metalna igla učvršćena na membranu urezivala je zvučne vibracije na cilindar prekriven listom kositra. Igla je tako urezanu brazdu slijedila, što je uzrokovalo podrhtavanje membrane i proizvodilo zvuk.





Što su sredstva za bojenje?

Sredstva za bojenje su tvari sposobne dati postojanu boju nekom materijalu, proizvodu ili predmetu. Nekad su se dobivala od biljaka i životinja, a danas se najvećim dijelom proizvode kemijski.

Što je freska?

To je slika nastala premazivanjem bojama svježe ožbukanog zida. Sušenjem boja se vrlo čvrsto veže i srašćuje sa žbukom.

Što je UNICEF?

To je međunarodni fond Ujedinjenih naroda za pomoć djeci. Stvoren je 1946. s ciljem poboljšanja životnih uvjeta djece, posebice u nerazvijenim zemljama i u kriznim situacijama kao što su ratovi i prirodne katastrofe.

Što je pluto?

To je vanjska kora jedne vrste drveta – hrasta plutnjaka – a koristi se za proizvodnju čepova.

Da li riba drhtulja može proizvesti električnu struju?

Da. Ova riba ima pod kožom dva električna organa. Njima može proizvoditi električnu struju i njome paralizirati plijen.

Da li su gušteri gmazovi?

Da, gušteri su gmazovi s tijelom prekrivenim ljuskama. Često imaju četiri uda. Tu spadaju: gušterica, sljepić, kameleon i macaklin.

Tko je bio Alfred Nobel?

A. Nobel (1833-1896), švedski kemičar, nakon niza pokusa i nesreća otkrio je dinamit. Stekavši golem imutak osnovao je zakladu za nagrađivanje (Nobelova nagrada) najznačajnih znanstvenih i književnih dostignuća.

Koji je najveći kopneni mekušac?

To je divovski puž, dug do 20 cm. Živi u Maleziji, Tajlandu, Indoneziji, Vijetnamu, Filipinima i Kini.

Koji je najveći gušter na svijetu?

To je indonezijski varan koji živi na otoku Komodo na jugoistoku Azije. Može biti dug 3,5 m i težiti 150 kg.

Da li je istina da postoji biljka slična kamenu?

Da, istina je. To je živa stijena. Tijelo ove biljke, koje zaista podsjeća na kamen, sastoji se od dva mesnata lista, sklopljena jedan preko drugog. Raste u kamenim područjima južne Afrike i teško ju je pronaći. U trenutku cvjetanja dva se lista otvore kako bi propustila dugi pupoljak, koji se otvori iznad listova u prekrasan bijeli ili žuti cvijet.

Zašto se blue jeans tako zove?

Nijemac imenom Levi Strauss stigao je u Kaliforniju 1851. godine, noseći sa sobom grubo platno za izradu zaslona od sunca za kopače zlata. Međutim, njima nisu trebale "tende" nego čvrste hlače. Tako ih je Strauss počeo s velikim uspjehom šivati od svog platna. Kako su takvu vrstu hlača već nosili u 15. stoljeću mornari iz Đenove, nazvane su "jean", po američkom izgovoru engleskog naziva za Đenovu.

Što je vjetromjer (anemometar)?
To je instrument koji služi za određivanje brzine vjetra.

Tko je bio Atahualpa?
Atahualpa je bio vladar Inka a živio je u 16. stoljeću. Zarobio ga je Pizarro, kojemu je u zamjenu za vlastiti život ponudio punu ćeliju zlata. No, nakon što je ucjena isplaćena, Atahualpa je zadavljen.

Što je atol?
Atol je koraljni otok u obliku prstena, koji zatvara lagunu. U nekim je slučajevima povezan s morem. Atole nalazimo u tropima, u Tihom i Indijskom oceanu.

Tko je bio Roberto Visiani?
R. Visiani je bio botaničar. Rodio se u Šibeniku 1800, a umro kao sveučilišni profesor u Padovi 1878. godine. Bavio se istraživanjem biljnog svijeta Dalmacije i nekih područja Italije. Proučavao je i fosilnu floru. Glavno mu je djelo Flora Dalmatica.

Što znači "autodidakt"?
Ta riječ znači "učitelj samog sebe". Autodidakt je osoba koja je bez pomoći učitelja i bez pohađanja škola uspjela sama izgraditi vlastitu kulturu.

Koja je bila prva plastična materija?
Prvu vrstu plastike, bakelit, stvorio je belgijski kemičar Baekeland 1906. Koristi se kao izolacijski materijal u elektrotehnici, u proizvodnji utičnica, prekidača i sličnog pribora.

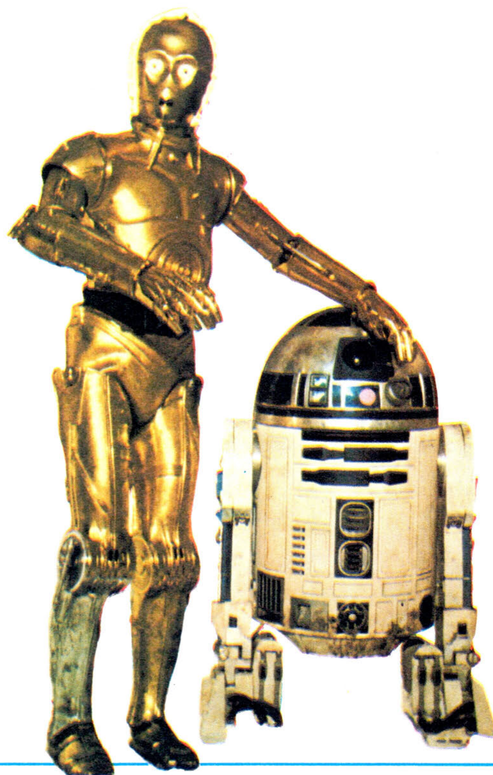
Koje je najdublje jezero?
To je Bajkalsko jezero koje se nalazi u Rusiji, točnije u južnom Sibiru. Najveća mu je dubina 1741 metar.

Što su ledena polja?
To je sloj plutajućeg leda, koji pokriva polarna mora. On nastaje kad je temperatura morske vode -2^0C.

Tko je izmislio igre kockom?
To se ne zna jer kocka postoji odavna. Naše kockice potječu, besumnje, iz Mezopotamije. Pronađene su kockice od gline, od kamena, a neke su čak bile obilježene za varanje u igri.

Čemu je služio astrolab?
Astrolab je bio antički znanstveni instrument, a izumio ga je vjerojatno grčki astronom Hiparh u 2. stoljeću prije Krista. Koristio se za određivanje položaja zvijezda, mjerenjem njihove visine na obzoru, i za izračunavanje sata izlaska i zalaska zvijezda.

Zašto se roboti tako zovu?
Pojam je nastao iz češke riječi *robota* iz djela Karela Čapeka R.U.R., a koja inače znači teški posao. Roboti su čovjekoliki strojevi zamišljeni i konstruirani da bi obavljali one poslove koje ljudi ne vole raditi, jer su jendolični i zamarajući. Danas roboti posjeduju i umjetnu inteligenciju, što znači da su sposobni izvršavati i birati između različitih mogućnosti i rješenja.



Što je BASIC?

BASIC je kratica engleskog izraza **B**eginner's **A**ll-purpose **S**ymbolic **I**nstruction **C**ode, koji znači "simboličke naredbe opće namjene za početnike". To je programski jezik, relativno jednostavan za učenje i korištenje, za elektronička računala, posebno za osobna računala, opće i posebne namjene.

Tko su bili Beatlesi?

To su bili članovi slavnog engleskog vokalno instrumentalnog sastava zabavne glazbe. Bili su u modi od 1962. do 1970. Članovi sastava su bili: Ringo Star, John Lennon, Paul McCartney i George Harrison.

Što je bestseller?

To je knjiga koja se proda u vrlo velikom broju primjeraka. U engleskom jeziku riječ *best*, znači najbolji, a riječ *to sell*, znači prodati.

Kad je izumljen bicikl?

Bicikl je izumljen krajem prošlog stoljeća. Njegovi preci su bila vozila na dva kotača bez pedala, koje je neposredno pokretao vozač. Vozila te vrste bila su "celerifere" iz 1790. i "draisienne" iz 1818. Braća Ernest i Pierre Michaux izmislili su bicikl s pedalama na prednjem kotaču, koji je bio mnogo veći od stražnjeg. Današnji bicikl je nastao njegovim usavršavanjem.

Što je "bing bang"?

Bing bang je engleski izraz koji znači "velika eksplozija". Prema pretpostavci o nastanku svemira, kojoj se danas najviše vjeruje, to je početni trenutak u kojemu je svemir od skupa vrlo guste i vrlo vruće tvari "eksplodirao" stvarajući materiju i zračenja koja danas postoje.

Tko je bio Buffalo Bill?

Buffalo Bill je bio američki pustolov koji je živio u prošlom stoljeću. Njegovo pravo ime je bilo William Frederick Cody. Nadimak je dobio zbog svoje spretnosti u lovu na bizone (bizon se engleski kaže *buffalo*). Sudjelovao je u pohodima protiv Siouxa, a kasnije se proslavio u cirkusu koji je prikazivao njegove pothvate.

Iz koje se biljke dobiva cimet?

Cimet je osušena kora stabla biljke cimetovca koji se uzgaja u Aziji. Zbog svoje prepoznatljive arome i mirisa koristi se u prehrani, proizvodnji mirisa i medicini.

Kakve su igračke imala djeca u prošlosti?

Najčešće igračke bili su praporci i figurice iz kamena, gline ili kosti, koje su preci današnjih lutaka. U Egiptu su pronađene lutke od drva, koje su mogle micati rukama, i krokodil koji otvara i zatvara ralje, koji potječe iz 1600. godine prije Krista.



Iz koliko se kostiju sastoji naš kostur?
Nakon rođenja naš se kostur sastoji od otprilike 350 kostiju, ali kao odrasli imamo ih mnogo manje. Kako to? Rastom neke se kosti spajaju, pa se tako kostur odrasla čovjeka sastoji iz samo 208 kostiju. Ponekad se razvija više koštanih tvorbi u tetivama. To su tzv. "pomične" kosti. Jedina takva kost, koju svi imamo, je iver u koljenu.

Iz kojeg vremena potječu najstarije zemljopisne karte?
Čini se da su zemljopisne karte poznavali već Egipćani i Babilonci u 3. tisućljeću prije Krista. One su se najvećim dijelom koristile za orijentaciju u plovidbi i za utvrđivanje vlasništva na poljima. Posebice su Egipćani morali odrediti na svojim kartama položaj, oblik i veličinu posjeda, jer je Nil, za vrijeme poplava, prekrivao velike površine kaljužom, odnoseći sve oznake.

Da li je istina da hobotnica može promijeniti boju?
Ako udarimo po stijenki akvarija u kome je hobotnica, vidjet ćemo da će životinja problijediti. Određeni pokusi pokazali su da ona mijenja boju kad je preplašena ili razdražena.

Da li je istina da kitovi "pjevaju"?
Spuštanjem posebnog mikrofona u dubine oceana, na nekim je mjestima bilo moguće čuti uz šum vode i posebne nezaboravne zvukove – pjev kitova. Ti golemi sisavci ne mogu međusobno komunicirati uz pomoć vida, jer nakon 90 m dubine vidljivost se gubi i gotovo nestaje. Zbog toga se kitovi služe zvukovima koji podsjećaju na elektronsku glazbu. Ti zvukovi, kojima obavještavaju o hrani ili pokazuju želju da budu u paru, šire se u moru stotinu kilometara uokolo.



Kad je izrađena prva tiskana marka?
Bilo je to u Velikoj Britaniji 1840. godine. Marka je bila crne boje, vrijedila je 1 penny. Na njoj je bio lik kraljice Viktorije. Izumitelj ove marke je Škot Rowland Hill.

Koji su najviši slapovi na svijetu?
To su slapovi Angel, visoki 972 m, a nalaze se u Južnoj Americi, u Venezueli. Padajući s visine od gotovo 1 km voda prelazi u maglicu i stvara bijeli oblak kojega vjetar raspršuje po okolnom području. Zbog toga su šume koje okružuju slapove posebno guste i bujne.

Koja riba zbog obrane mijenja oblik?
To je riba ježinka. Kada je napadnuta, ne traži spas u bijegu, nego se napuhne i postane nalik lopti prepunoj bodlji. To uvećanje prestraši napadača, a bodlje, koje su inače spuštene uz tijelo, služe joj tada kao djelotvorna obrana.

Da li je moguće da se Sunce ugasi?
Ne samo da je to moguće, nego je čak sigurno, ali to će se dogoditi u nekoj đalekoj budućnosti. Proračuni stručnjaka su pokazali da Sunce "radi" barem 4 milijarde godina i da će trajati još jako dugo. Tek kada se sav vodik, koji ono sadrži, pretvori u helij treba se početi brinuti, ali to će se dogoditi za 40-ak milijardi godina.

Što je kaolin?
Kaolin je glinena stijena bijele ili žuto-sive boje, a koristi se u proizvodnji porculana.

Tko je bio Al Capone?
Al Capone je bio američki gangster koji je od 1920. do 1930. upravljao kriminalom u Chicagu, izvlačeći profit najvećim dijelom iz ilegalne trgovine alkoholnim pićima za vrijeme prohibicije.

Što je grebenanje?
To je postupak kojim se "češljaju" tekstilna vlakna lana i pamuka, uz pomoć ogreblja, sprave s valjcima na kojima su šiljci kojima se vlakna odvajaju i čiste.

Što znači hranidbeni lanac?
Hranidbeni lanac je slijed odnosa ishrane koji povezuje sve članove životne zajednice, biljke i životinje u nekom okolišu. Prvu kariku toga lanca čine biljni organizmi, drugu čine životinje biljožderi, treću životinje mesožderi a četvrtu mesožderi koji se hrane prije navedenim životinjama itd. Na kraju lanca nalazimo heterotrofne bakterije koje koriste organske tvari kao izvor hrane i pretvaraju ih u mineralne tvari, vodu i ugljik dioksid, koje ponovo koriste biljke i tako se novi lanac nastavlja.

Tko je najveći hrvatski košarkaš svih vremena?
To je Dražen Petrović, koji je stradao u prometnoj nesreći u Njemačkoj 1993.

Što je liofilizacija?
To je jedan od postupaka konzerviranja hrane. Njime se iz hrane isparavanjem izvlači voda bez mijenjanja osnovnih značajki hrane. Ponovnim potapanjem u vodu, prije korištenja, hrana dobiva isti izgled i prvotnu kakvoću.

Ima li gujavica velikih kao zmije?
U tropskim područjima žive gujavice nevjerojatnih veličina. Jedna australska vrsta može biti dugačka i do 3 metra.

Što je akupunktura?
To je način liječenja koji se primjenjivao u Kini od davnina. Sastoji se u uvođenju tankih igala u točno određena mjesta u ljudskom tijelu, duž linija preko kojih, po teoriji koja čini osnovu ovog postupka, kruži životna energija. Akupunktura danas ulazi i u naše bolnice budući da ne poznaje popratne tegobe.





Od čega se sastoji dijamant?
Dijamant je dragi kamen, bez boje, koji nakon rezanja stvara prekrasne svjetlosne efekte. On je mineral čistog ugljika u kristalnom stanju i najtvrđa postojeća tvar na Zemlji. Jedan od najljepših dijamanata je Kohinoor.

Koji je Hrvat bio prvak svijeta u boksu?
To je bio Puljanin Mate Parlov. On je postao prvak svijeta u boksu u poluteškoj kategoriji 1978. godine.

Kako lovi pauk "pljuvač"?
Jedan od najneobičnijih načina lova je lov pauka pljuvača. Ovaj pauk lovi sitne kukce gađajući ih iz određene udaljenosti i uz veliku točnost vlastitom ljepljivom tvari poput pljuvačke, koja se stvrdne u ljepljive niti i onesposobi plijen preplićući se oko njegova tijela, a pauku preostaje samo da ga probavi.

Što je dijapazon?
Dijapazon je mali čelični instrument u obliku slova "U", koji vibrirajući daje notu "la" kao osnovni ton. Koristi se kao početni ton za ugađanje glazbala.

Koji je najmanji sisavac?
To je patuljasta rovka koja je s repom duga 7 cm, a teži 4 do 5 gr. Živi u južnoj Europi, Africi i Aziji.

Da li runolist potječe s Alpa?
Unatoč imenu alpska zvijezda, runolist ne potječe s Alpa. Njegova domovina su stepe Azije i Ural. Runolist je selio prema zapadu sve do Pirineja tijekom posljednjih ledenih doba i danas ga lakše nalazimo na Alpama nego na Uralu.

Je li istina da postoji šišmiš koji se hrani ribama?
Da to je šišmiš ribič, koji živi u tropskom dijelu Amerike. Dug je oko 10 cm a ribu lovi noću. Leteći iznad vode, kada primijeti ribu, iznenada uz pomoć repa izbaci plijen u zrak, zadrži ga sa letnicom (napetom membranom između repa i stražnjih nogu), da bi ga poslije prihvatio nožicama, na kojima se nalaze kose i čvrste pandžice.

Što je Pentagon?
To je sjedište glavnog štaba i ministarstva obrane Sjedinjenih Američkih Država. Nalazi se u Arlingtonu, predgrađu Washingtona, a njegovo ime dolazi od pravilnog peterokutnog oblika zgrade u kojoj je smješteno.

Iz koliko se disciplina sastoji desetoboj?
Desetoboj se sastoji od deset disciplina i to su: utrka na 100 m, skok u dalj, bacanje kugle, skok u vis, utrka na 400 m, utrka na 110 m s preponama, bacanje diska, skok s motkom, bacanje koplja i utrka na 1500 m.

Što znači "mikado"?
Mikado je japanska riječ koja znači "plemićka vrata". U početku je označavao vladarsku palaču, a poslije samog vladara.

Zašto se Mrtvo more tako zove?
Mrtvo more je veliko slano jezero 395 m ispod razine mora. Nalazi se na granici između Izraela i Jordana, a ime je dobilo po tome što zbog velike slanosti u njemu ne postoji ni biljni ni životinjski svijet.

Gdje se nalazi Zid plača?
Zid plača se nalazi u istočnom dijelu Jeruzalema, koji od 1967. drže Izraelci. On je posljednji ostatak hrama kojega je uništio rimski imperator Tit 70. godine i predstavlja mjesto molitve za Židove.

Što su kastanjete?
Kastanjete su glazbeni instrumenti, udaraljke, sastavljene od dva komadića drva izdubljena poput školjke. Uz pomoć prstiju oni udaraju jedan o drugi, proizvodeći suh i kratak zvuk.

Tko je izumio tuš?
Već su prije 5000 godina stari Egipćani koristili tuš. Koristili su crni tuš za tekstove, a crveni za naslove, interpunkciju i zbroj kod računanja. U Kini je tuš izumio Wei Tan u 3. stoljeću.



Tko je mujezin?
To je svećenik koji, prema islamu, poziva vjernike na molitvu, zovući ih pet puta na dan s minareta.

Zbog čega su ustanovljeni nacionalni parkovi?
Nacionalni parkovi su prirodni prostori koje štite zakoni i propisi. Ustanovljeni su da bi zaštitili biljni i životinjski svijet i dopustili mu da se razvija i živi slobodno u prirodi. U Hrvatskoj ima 7 nacionalnih parkova: Plitvička jezera, Paklenica, Risnjak, Kornati, dio otoka Mljeta, rijeka Krka i Brijuni.

Koji je najviši planinski vrh u Hrvatskoj?
To je Dinara (1831 m) na istoimenoj planini u Južnoj Hrvatskoj.

Koliko kilometara iznosi svjetlosna godina?
Svjetlosna godina, jedinica za duljinu u astronomiji, iznosi 9461 milijardu kilometara.

Što znači WWF?
WWF je kratica engleskog izraza World Wildlife Fund, koji znači Svjetski fond za prirodu. To je međunarodna organizacija, osnovana 1961. godine, sa zadaćom da štiti prirodu u svim njenim oblicima. Na amblemu ima pandu.

Gdje živi jak?
Jak pripada obitelji goveda i živi u azijskim stepama na preko 5000 m nadmorske visine. Domaći tibetanski jak se uzgaja kao životinja za rad, ali i zbog vune, kože, mesa i mlijeka.

Kad se na tržištu pojavio prvi fotoaparat?
Bilo je to krajem prošlog stoljeća ili točnije 1888. godine. Konstruirao ga je George Eastam.





Zločko nečistočko

Zelenko

PITANJA O ZAŠTITI OKOLIŠA

Što je to okoliš?

To je prirodno okruženje: zrak, tlo, voda i more, klima, biljni, životinjski svijet i čovjek; kao i okruženje koje je stvorio čovjek: gradovi i druga naselja, te kulturna baština čovječanstva.

Što je ekologija?

Ekologija je znanost koja proučava odnose između organizama i okoline u kojoj žive. Razlikujemo *ekologiju bilja*, granu botanike koja proučava odnose biljnoga svijeta prema okolini; *ekologiju životinja*, koja proučava odnose životinja prema živoj i neživoj prirodi, i *ekologiju čovjeka* ili *humanu ekologiju*, koja proučava odnos čovjeka i njegove okoline.

Je li ugrožen život na Zemlji?

Na stranicama 138 i 139 ove knjige bilo je riječi o ugroženim životinjskim vrstama. Bezobzirnim uništavanjem šuma, pretjeranim i nerazumnim crpljenjem prirodnih bogatstava Zemlje, raznolikim industrijskim zagađenjima i pretjeranom uporabom štetnih kemijskih sredstava čovjek je ugrozio život ne samo brojnim životinjskim vrstama, nego i biljkama i samome sebi.

Je li okretanje prirodi stečevina 20. stoljeća?

Ne. Još u antici slavili su pjesnici idiličan život u prirodi. Povratak prirodnom životu promicao je i francuski prosvjetitelj Jean-Jacques Rousseau (1712 – 1778). Najdalje je u tome išao umjetnički pravac romantizam, iz prve polovice 19. stoljeća, koji je između ostaloga, kao odgovor na naglu industrijalizaciju, razvio pravi kult prirode.

Po čemu je poznat poglavica Seatle?

Znameniti indijanski poglavica Seatle je 1854. napisao čuveno pismo Velikom bijelom poglavici u Washingtonu (predsjedniku SAD) u kojem je upozorio na posljedice bezobzirnoga i nasilnog doseljavanja bijelaca. Bijelci su svojim načinom života ugrožavali tradicionalni život američkih Indijanaca, koji se odvijao u skladu s prirodom. “Mi smo dio zemlje – zemlja je dio nas. Mirisne trave su nam sestre, jelen, pastuh i veliki orao – braća. Stjenoviti vrhunci, sočni pašnjaci, toplo ponijevo tijelo i čovjek – sve pripada istoj obitelji”, pisao je indijanski poglavica.

Prijeti li nam opasnost iz zraka?

Da i to ne samo od proloma oblaka, gromova, olujnih vjetrova, snijega i tuče, nego i od opasnih ultraljubičastih zraka. Naime, od tih zraka štiti nas ozonski sloj oko Zemlje koji je ozbiljno načet. Štetni plinovi, koje industrija ispušta u atmosferu, uništavaju ozon i stvaraju

tzv. ozonske rupe, kroz koje se prekomjerno probijaju ultraljubičaste zrake, štetne za ljudsko zdravlje.

Što čovjeku znače šume?

Šume su pokrov, odjeća planeta Zemlje. Nekada su bile daleko rasprostranjenije nego danas. Čovjek ih je nemilice krčio da bi dobio oranice, prostore za naselja, prometnice, te drvo za ogrjev, građu, pokućstvo i druge industrijske sirovine. Nakon što su iskrčene velike šumovite površine na svim kontinentima, danas se krče i najveće, tropske šume, koje imaju velik utjecaj na klimu Zemlje.

Osim bezobzirne eksploatacije, što još ugrožava šume?

Šume također stradaju zbog onečišćenja zraka i tla. Nečistoća iz industrijskih pogona, u kojoj ima mnogo štetnih tvari, dospijeva u tlo i ugrožava biljne vrste, a posredno i druga živa bića. Izgaranjem fosilnih goriva u industrijskim postrojenjima, kućanstvima i prometalima nastaju oksidi sumpora, dušika i drugi štetni plinovi koji u atmosferi stvaraju kisele kiše, najvećega neprijatelja šuma.

Je li čitanje opasno za šume?

Izravno ne, ali čovječanstvo svakodnevno troši goleme količine papira, koji se proizvodi od drveta. Najviše papira, pogotovo novinskoga, odlazi na otpad. Zbog novih potreba stradaju nove šume. Da bismo spasili šume i da bismo im se odužili za užitak čitanja, moramo skupljati stari papir i vraćati ga ponovno u proizvodnju – u reciklažu.

Što najviše prijeti hrvatskim primorskim šumama?

U turističkoj sezoni mnoštvo turista ljetuje na našoj obali. Zbog njihove nepažnje, nemara domaćih ljudi, suše i lake zapaljivosti borova i makije često izbijaju opasni šumski požari.

Što čovjeku znači voda?

Svaki organizam sadrži vodu i to u razmjerno velikoj količini. Voda sačinjava više od polovice čovjekove težine. Čovjek bez vode može preživjeti tek tri do četiri dana. Mnogo vode čovjek troši za održavanje čistoće tijela, odjeće i prostora, te za pripravljanje hrane. Goleme se količine vode troše u industriji. Što je društvo razvijenije i bogatije, to više troši vode. Danas svaki četvrti stanovnik Zemlje oskudijeva vodom.



Jesu li u Hrvatskoj ugrožene vode?

Jesu, osobito rijeke uz koje su podignuti gradovi. Uz gradove i u gradovima građene su tvornice. Goleme količine nečistih otpadnih voda svakodnevno se slijevaju u rijeke iz tvornica i gradske kanalizacije. Velika i neuređena gradska odlagališta smeća također su uzrokom onečišćenja, osobito podzemnih voda.

Kako možemo spriječiti onečišćenje podzemnih voda?

Smanjenjem uporabe deterdženata koji sadrže štetne sastojke (fosfati i dr.), uređenjem odlagališta otpada i pravilnim postupanjem s otpadom, smanjenjem uporabe umjetnih gnojiva i pesticida i uređenjem sustava kanalizacije.

Što su to pesticidi?

To je opći naziv za prirodna ili sintetska sredstva kojima se uništavaju štetočine. Prema djelovanju i primjeni mogu se podijeliti u nekoliko skupina: sredstva protiv gljivica zovu se *fungicidi*, protiv korova *herbicidi*, protiv kukaca *insekticidi*, protiv grinjâ *akaricidi*, protiv glodavaca *rodenticidi*, protiv puževa *limacidi*, protiv vrana *korvicidi*.

Kako pesticidi dospijevaju u organizme?

Sva su živa bića u prirodi povezana i ovisna. Te se uzajamne veze u pogledu ishrane osobito očituju među članovima hranidbenih lanaca. Zbog prekomjerne primjene pesticidi dospijevaju u žive organizme. Tako ulaze i u pojedine članove hranidbenih lanaca, u različitoj gustoći. Zbog toga su završni članovi lanaca, pa i čovjek, vrlo ugroženi.

Koliko je ugroženo Jadransko more?

Jadransko more najviše onečišćuje velika rijeka Po, koja protječe kroz Padsku nizinu, najrazvijenije industrijsko područje u Italiji. Hrvatske rijeke jadranskoga slijeva (Zrmanja, Krka, Cetina i Neretva) nisu za sada veliki zagađivači. Najveća opasnost za hrvatski dio Jadrana su tvornička i lučka postrojenja u Kaštelanskom i Kvarnerskom zaljevu.



Ima li u Hrvatskoj zaštićenih dijelova prirode?

U Republici Hrvatskoj brojni dijelovi prirode imaju posebnu zaštitu. To su: nacionalni parkovi, parkovi prirode, strogi rezervati, posebni rezervati, park-šume, zaštićeni krajolici, spomenici prirode, spomenici parkovne arhitekture i pojedine biljne i životinjske vrste.





Koje su biljne i životinjske vrste zaštićene u RH?

Ima ih više. Od biljaka najpoznatija je Pančićeva omorika, a od životinja sredozemna medvjedica, medvjed, vuk, vidra, zmije crvenkrpa i kravosas, bjeloglavi sup i dr.

Kako se mogu ukrotiti veliki zagađivači?

Smanjenjem uporabe fosilnih goriva, ugradnjom pročišćavača na dimnjacima i na odvodnim sustavima i nadasve organiziranim i kontroliranim gospodarenjem otpadom.

Može li se izbjeći nastajanje otpada?

Izbjegavanje nastajanja otpada prvi je i najznačajniji dio cjelovitoga sustava gospodarenja otpadom. Izbjegavanje nastajanja otpada je skup postupaka kojima se u procesima proizvodnje i potrošnje materijalnih dobara smanjuje otpad. Smanjenje otpada na mjestu njegova nastanka znači ujedno smanjenje njegove štetnosti, količine i obujma.

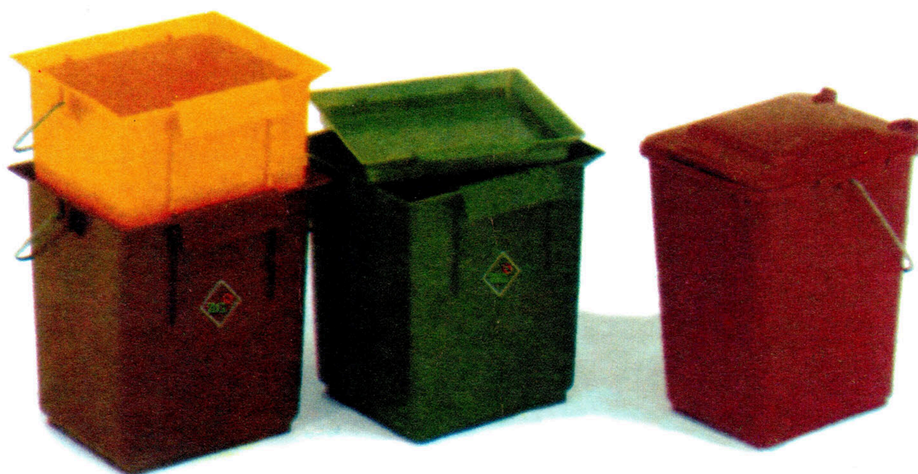


Koliko grad Zagreb godišnje proizvede otpada?

Prosječno kućanstvo u Zagrebu godišnje proizvede i do 10 m^3 otpada, od čega više od 3 m^3 kućnoga otpada. Na središnji zagrebački deponij svakodnevno se istovari više od 250 kamiona otpada. Samo u gradu Zagrebu svake godine nastane 800 000 tona otpada. To je količina koja bi ispunila kompoziciju vlaka kojem bi lokomotiva bila u Beču a zadnji vagon u Zagrebu.

Što je to kontrolirano odlaganje otpada?

Kad je već otpad u svakodnevnom životu neminovan, njegovim razvrstavanjem i odvajanjem možemo pripomoći zaštiti okoliša; razvrstan otpad treba ići u reciklažu. U mnogim gradovima i naseljima postavljeni su spremnici za različite vrste otpada. Otpadni papir odlaže se u plavi spremnik, staklo u zeleni, PET ambalaža u žuti, otpadne limenke u sivi a stare baterije u crveni spremnik.



Što je deponij ili odlagalište?

Deponij je trajno odlagalište otpada koje zauzima dragocjen prirodni prostor i koje nitko ne želi u svojoj blizini. Što više otpada dospijeva na deponij, on je veći. Što se brže puni našim otpadom, to brže moramo tražiti mjesto za novo odlagalište. Stoga: smanjimo, što je više moguće, količinu otpada koji trebamo odlagati na deponij.

Što je reciklažno dvorište?

Jedan od bitnih dijelova cjelokupnoga sustava gospodarenja otpadom je reciklažno dvorište - oporabište. U njemu se odvojeno sakuplja i razvrstava otpad i to: papir, staklo, plastika, baterije, željezo i dr. Zatim se odvajaju štetne tvari (baterije, ulja), a ostalo se pripravlja za reciklažu (oporabu), za buduće sirovine i nove proizvode.

Mogu li se baterije ponovno puniti?

Istrošene baterije su opasan otpad. Za baterije jednokratne uporabe postoji dobra zamjena - nikal-kadmij akumulator (Ni-Cd baterija za ponovno punjenje). Ona se može ponovno puniti 500 do 1000 puta. Tako ćemo znatno smanjiti količinu otpadnih baterija koje opterećuju okoliš.

Što se odlaže u plave spremnike za papir?

Odlažu se: novine, časopisi, prospekti, katalozi, pisma, pisaći papir, stare bilježnice, neupotrebljive knjige, telefonski imenici, vrećice od papira, kartoni i kartonska ljepenka ispunjena papirom.

Što se ne odlaže u spremnike za papir?

Ne odlažu se: vezane tvari kao npr. ambalaža od lijekova, osvježavajućih napitaka i mlijeka (tetrapak), ugljeni ili »indigo« papir za kopiranje, prljavi ili zauljeni papir, plastika ili plastikom obložena kartonska ambalaža. Sve se to odlaže u kućni otpad.

Gdje su smješteni plavi spremnici za papir?

Plavi spremnici za otpadni papir smješteni su u blizini trgovina i stambenih objekata i u reciklažnim dvorištima ili oporabištima. Oni se u pravilu nalaze uz zelene spremnike za odlaganje otpadne staklene ambalaže.

Kako se odvojeno odlaže otpadno staklo?

Otpadno se staklo odlaže u zeleni spremnik. Prije odlaganja otpadne staklene ambalaže skidaju se čepovi i odlažu u ostali otpad ili u metalni otpad. Odvojeno sakupljeno ambalažno staklo dodatno se obrađuje i kao stakleni krš odvozi u tvornicu staklene ambalaže. Preradbom otpadnoga stakla smanjuje se potrošnja energije i prirodnih sirovina, te djelotvorno štiti priroda. Posljednjih godina Hrvatska uvozi i otpadno staklo.

Što s plastikom?

I plastika se uspješno reciklira ako je odvojeno sakupljena. Za sada se na javnim površinama odvojeno sakuplja samo otpadna PET ambalaža. To je više ili manje prozirna ambalaža za osvježavajuće napitke i neke prehrambene i higijenske potrepštine. PET ambalažu prepoznajemo po karakterističnim slovima PET i oznaci 01, a odlaže se u žute mrežaste posude koje se nalaze u športskim i rekreacijskim središtima, reciklažnim dvorištima, trgovinama i sl. Plastični se čepovi odlažu odvojeno. Otpadna plastika je posebno dragocjena vrsta otpada čijom se reciklažom uvelike štedi energija i prirodne sirovine.

RECIKLAŽNO DVORIŠTE OPORABIŠTE



Legenda

1. Kiosk
2. Željezo
3. Ravno staklo
4. Guma
5. Stiropor
6. PET
7. Zeleni otpad
8. Obojene kovine
9. Stara ulja
10. Cijele boce
11. Limenke
12. Ambalažno staklo
13. Kemopaleta
14. Akumulatori
15. Tekstil
16. Čaše od jogurta
17. PE
18. Novine
19. Karton
20. Glomazni otpad
21. Pluto
22. Boje i lakovi

Postojeći objekti

A – Sanitarno garderobni prostor
B – Kancelarija i trgovina
C – Betonski plato

Što se još može odlagati u oporabištu?

Otpadna kartonska ambalaža bez plastičnog omota, vrpcâ i komada stiropora odlaže se u plavi kontejner s natpisom »karton«. Čisti stiropor odvaja se i odlaže u žuti spremnik s natpisom »stiropor«. Glomazni metalni otpad ostavlja se u odgovarajućem spremniku s natpisom »kovine«.

Kako radi oporabište?

Bez ikakve naknade mogu se iskoristive i problematične (opasne) tvari, kao i glomazni otpad do veličine prostornoga metra odložiti u oporabišta. Što je nekome otpad drugome može biti dugo tražena stvar ili raritet. Osoblje oporabišta uputit će donositelja kako i gdje odložiti određenu vrstu otpada.

Reciklažna dvorišta su u pravilu otvorena: radnim danom od 7 do 19 sati, a subotom od 7 do 13 sati.

Koje su to problematične ili opasne tvari?

I u kućanstvu, a ne samo u industriji, postoje tvari opasne za okoliš i zdravlje ljudi. Te problematične tvari moraju biti stručno zbrinute. Akumulatori, antifriz, instrumenti sa živom, razvijač, fiksir, uljni filtri, insekticidi, herbicidi, sve ove tvari i predmeti ne odlažu se u uobičajene posude za otpad, niti izlijevaju u kanalizaciju.

Koje opasne tvari možete ostaviti u oporabištu?

U reciklažna se dvorišta mogu donijeti bez naknade slijedeće opasne tvari uz neka ograničenja:

- otpadno motorno i jestivo ulje do 5 litara,
- maziva, kiseline, lužine i time zagađeni kanisteri,
- otpadni lijekovi bez kutije, igle od injekcija s priborom preuzimaju se samo u prozirnoj ambalaži,
- fotokemikalije,
- sredstva za čišćenje i odstranjivanje mrlja,
- ispražnjene sprej doze, boje, lakovi, razrjeđivači i sl,
- sve sprave koje sadrže živu.

Nepoznate i sumnjive tvari također se mogu donijeti u oporabište u izvornoj ambalaži.

Zbog čega je važno ponovno iskorištavanje otpada?

Ponovnim iskorištavanjem otpada postižemo slijedeće: štednju skupe i dragocjene energije, smanjenje potrebe za deponiranjem, smanjenje zagađivanja zraka, vodâ i tla i očuvanje prirodnih sirovina.

Što se događa s otpadnim tvarima nakon odvojenoga odlaganja?

Od otpadnoga papira i kartona preradbom se dobije visokovrijedni papir i kartonska ambalaža. Od bijeloga i obojenoga stakla u staklarskoj se industriji proizvode nove bezbojne i obojene boce. Iz otpadnih plastičnih boca nastaju novi plastični proizvodi, granulati, od kojih ponovno nastaju boce i drugi plastični predmeti. Otpadne kovine se tale i iznova lijevaju u nove predmete. Slično se događa i s ostalim iskoristivim otpadom.

Što uraditi s biootpadom?

Analize sastava kućnoga otpada pokazuju da je udio biootpada u ukupnoj količini kućnoga otpada oko 30 %. Zato, ako želimo smanjiti opasnosti koje vrebaju s deponija, moramo smanjiti količinu otpada koju bacamo u našu običnu posudu za smeće. Odvojimo biorazgradivi otpad iz kuhinje i vrta u bioposudu kako bi taj otpad dospio u pogon za preradu (kompostaru).



Što je cilj izdvojenoga sakupljanja biootpada?

Ispravnim sakupljanjem biootpada omogućujemo proizvodnju komposta visoke kakvoće. Primjenom biokomposta (komposta proizvedenog iz biootpada) omogućujemo proizvodnju zdrave hrane i sudjelujemo u zaštiti našega zdravlja i okoliša. Što veće količine biootpada sakupimo odvojeno, to će biti manje novih deponija.

Poznaje li priroda otpad?

U prirodi uginuli organizmi i njihovi dijelovi podliježu raspadanju, razgradnji koju obavljaju organizmi-razlagači. To su brojne vrste bakterija, oku nevidljive gljivice i veći organizmi kao što su gujavice. Svi ovi organizmi razgrađuju otpad, pri čemu nastaje





Zagreb – sanacija smetlišta Jakuševec, putokaz za sanaciju smetlišta u drugim hrvatskim gradovima.

Projektant: Elektroprojekt Zagreb i IGH Zagreb
Izvođač radova: Produkt Zagreb
Nadzor: Investinženjering Zagreb
Voditelj projekta: ZGO Zagreb

humus, tvar koja podliježe mineralizaciji. Najbolje to možemo uočiti u šetnji šumom u kasno proljeće: tamo gdje smo još u jesen gazili po debelom sloju otpaloga lišća, sada nailazimo na tanak pokrov od nagnjilih listova. Sve ostalo lišće, kao i ono od prethodnih godina, već su milijuni najmanjih živih bića pretvorili u humus – podlogu plodnoga tla.

Što je to kompostiranje?

Kompostiranje je najdjelotvornija metoda za proizvodnju komposta i aktivan doprinos zaštiti prirode. To je slaganje i pripravljanje tvari za proces koji se sam od sebe odvija u prirodi. Ali da bismo imali što kompostirati, potrebno je odvajati i prikupljati biootpad i odlagati ga u bioposudu.



Primjer reciklažnih dvorišta u Zagrebu



Što treba znati o bioposudi?

Bioposuda je posuda smeđe boje od 10 (u kuhinji) i 80 litara (ispred kuće) za pojedinačna kućanstva ili biospremnik od 1100 litara za nekoliko domaćinstava. Biootpad treba već u kuhinji izdvojeno odložiti u bioposudu. Mora se prazniti najmanje dva puta tjedno kako se ne bi stvarali neugodni mirisi. Dno treba obložiti papirom (ne novinskim) koji će upiti suvišnu vlagu, olakšati pražnjenje i sam se kompostirati.

Kako se ispravno rabi bioposuda?

Bioposudu treba staviti na sjenovito mjesto i držati je zatvorenom, jer u tom se slučaju nikakvi mirisi neće širiti u okoliš. Uporabom bioposude možemo gotovo za trećinu smanjiti količinu našega otpada.

Što sve ide u kompost?

Iz kuhinje: ostatci voća i povrća, talog od kave i ostatci mliječnih proizvoda. Iz vrta: okresotine grmlja, živice i drveća; trava, lišće, ostatci žetve, slama, izmet domaćih životinja i trulo voće i povrće.

Što ne ide u kompost?

U kompost ne ide staklo, kovina, papir, tekstil, folije, kemikalije, baterije, boje i lakovi, sredstva za razrjeđivanje, guma, staro ulje, vrećice s prašinom iz usisavača, ambalaža od mlijeka i sokova i pelene.

Gdje se obavlja kompostiranje?

Za kompostiranje najpogodniji je vrt i to kutak u vrtu, u polusjeni, zaštićen od vjetra. Biootpad iz bioposude iskrene se na predviđeno mjesto i lagano prekrije zemljom. U nedostatku prostora pomažu posude za kompostiranje. U trgovini postoje od različitih materijala, drvene, žičane ili plastične.



Sakupljanje rabljenog motornog ulja u reciklažnom dvorištu – oporabištu

Što još može učiniti pojedinac?

Da bi problem otpada mogao biti riješen bez težih posljedica po okoliš, iznimno je važno da svaki pojedinac, u svakoj prigodi, u vrtiću i školi, u igri i na izletu, na radnom mjestu i u kući, u selu i gradu, svojim ponašanjem pridonese zaštiti okoliša.

Ima li poduka važnu ulogu?

Ima najvažniju. Već u vrtiću s djecom treba razgovarati i podučavati ih o problemu otpada i očuvanja okoliša. I roditelji se skupa s djecom mogu uključiti u program vrtića i škole za očuvanje okoliša. Dobro je uključiti se i u različite udruge kao što je Pokret prijatelja prirode "Lijepa naša". I roditelji i djeca, u svakodnevnom životu, mogu jedni drugima pokazati kako se treba brinuti o okolišu.

Može li se već pri kupovini smanjiti količina otpada?

Naravno. U kupovinu treba ponijeti vlastitu torbu kako ne bi morali kupovati i upotrebljavati najlonske vrećice. Pića i ulje bolje je kupiti u povratnim bocama. Izbjegavati skupe boce za jednokratnu uporabu. Ako je moguće, bolje je kupovati velike (diskont) količine, a ne pojedinačno zapakirane proizvode u malim količinama; jeftinije je, a doma se nosi manje otpada. Dodatna pakiranja skinuti i ostaviti u trgovini. Trgovine imaju organiziran odvoz otpada.

Koje su prednosti uporabe povratnih boca?

Povratna staklena boca za ulje, mineralnu vodu, Coca-Colu, Pepsi-Colu i ostale bezalkoholne napitke zamjenjuje najmanje 30 plastičnih (PET) boca. Staklena boca za mlijeko može se također puniti više od trideset puta. Jedna povratna staklena boca za mlijeko tako zamjenjuje najmanje 30 komada alternativne ambalaže iz vezanih tvari (npr. tetrapak ambalaže za jednokratnu uporabu, koja se inače teško iskorištava). U Europi se već rabe i povratne plastične boce za različite napitke.

Zašto povratne staklenke umjesto nepovratnih?

Jedna staklenka džema, voća, povrća, jogurta, kiselog mlijeka i sličnih mliječnih proizvoda može se najmanje dvadeset puta iznova uporabiti, za istu ili sličnu namjenu, prije nego se reciklira kao otpadno staklo. Nasuprot tome, za istu količinu jogurta treba upotrijebiti 20 plastičnih čašica, koje se nakon uporabe gotovo redovito bacaju u otpad.

Što se još može savjetovati?

Umjesto vakuumski pakiranih i konzerviranih proizvoda bolje je i zdravije kupovati svježe voće, povrće, nareske i meso. Izbjegavati sprej-doze, koje predstavljaju opasnost za okoliš, a upotrebljavati proizvode s tzv. crpnim raspršivačima koji se mogu ponovno puniti. Kupovati proizvode koji potječu iz ponovnoga iskorištenja (npr. reciklirani papir).

Što se može korisno poduzeti u kućnim poslovima?

Umjesto opasnih kemikalija pri čišćenju treba upotrebljavati neotrovna sredstva. Prati rublje i posuđe kad su perilice pune i upotrebljavati deterdžente bez fosfata. Kad se posuđe pere ručno voda ne mora neprekidno teći. Pri obnavljanju i bojanju stana ili kuće upotrijebiti boje na bazi vode, oprezno rukovati s razrjeđivačem i dobro ga začepiti, a ostatak boje darovati susjedima, prijateljima, školama ili drugima kojima ustreba.

Smije li se i u kupaonici štedjeti voda?

Nije dobro nekupanjem štedjeti vodu. Ali dragocjena voda se može uštedjeti tuširanjem umjesto kupanjem. Dobro je i u vodokotliću regulirati protok vode, ali pri tome treba paziti da je ima dovoljno za ispiranje. To se može ostvariti spuštanjem plovka ili postavljanjem plastične boce punjene vodom u kotlić. Ne valja pri pranju zubi ili brijanju pustiti vodu da nepotrebno teče. I napokon, ako slavine cure, treba ih što prije popraviti.

VODU TROŠITE, ALI NE RASIPAJTE

JEDNA KAP U SEK.	ZA MINUTU	0,0035	LITARA
	ZA SAT	0,21	LITARA
	ZA DAN	5,1	LITARA
	ZA TJEDAN	36	LITARA
	ZA GODINU	1.880	LITARA
DVIJE KAPI U SEK.	ZA MINUTU	0,0115	LITARA
	ZA SAT	0,7	LITARA
	ZA DAN	17	LITARA
	ZA TJEDAN	117,5	LITARA
	ZA GODINU	6.115	LITARA
KAPANJE KONTINUIRANO.	ZA MINUTU	0,075	LITARA
	ZA SAT	4,54	LITARA
	ZA DAN	108,5	LITARA
	ZA TJEDAN	760	LITARA
	ZA GODINU	39.500	LITARA
DEBLJINA MLAZA 1,5 mm	ZA MINUTU	0,26	LITARA
	ZA SAT	15,8	LITARA
	ZA DAN	380	LITARA
	ZA TJEDAN	2.660	LITARA
	ZA GODINU	138.200	LITARA
DEBLJINA MLAZA 3 mm	ZA MINUTU	0,83	LITARA
	ZA SAT	50	LITARA
	ZA DAN	1.180	LITARA
	ZA TJEDAN	8.230	LITARA
	ZA GODINU	427.500	LITARA
DEBLJINA MLAZA 5 mm	ZA MINUTU	1,35	LITARA
	ZA SAT	81,5	LITARA
	ZA DAN	1.955	LITARA
	ZA TJEDAN	13.700	LITARA
	ZA GODINU	711.500	LITARA

Može li vozač smanjiti zagađenje okoliša?

Automobil je veliki zagađivač okoliša. Kad je već tako treba kupiti automobil koji troši malo goriva i koji ima ugrađen katalizator. Treba često provjeravati tlak u gumama. Gume s niskim tlakom opasne su za vožnju i uzrokuju veću potrošnju goriva. Najbolje je ipak voziti se što manje, a prednost dati pješačenju, vožnji biciklom i javnom prijevozu. Voda se zatvori dok se kola šamponiraju. Curi li ulje iz motora ili mjenjača brzine, treba hitno otići automehaničaru.

Kako se može zaštititi vrt?

Vrt je najbolje gnojiti prirodnim stajskim gnojivom. Povrće treba okopavati, korov čupati a herbicide najbolje je zaboraviti. Vrt se polijeva rano ujutro ili navečer kad je isparavanje najmanje. Voda se najdjelotvornije upotrebljava kad se na cijev stavi raspršivač.

Je li šetač zagađivač okoliša?

Jest ako ostavlja za sobom "tragove", papir, opuške i ambalažu. Svaki istinski ljubitelj zdravoga okoliša pokupit će otpad u izletištu, na plaži ili drugdje u prirodi. Kada se kućni ljubimac, najčešće pas, vodi u šetnju na javnu površinu, u perivoj ili na ulicu, treba ponijeti odgovarajući pribor i njime počistiti sve što životinja uneredi.

Evo zanimljive tabele

s poleđine novogodišnje čestitke koju je zagrebačko poduzeće "Vodoopskrba i odvodnja" uputilo potrošačima. Iz nje se na zgodan način može vidjeti koliko se vode izgubi zbog neispravnih slavina.

A nezaboravimo da se voda plaća!



Što korisno može uraditi pušač?

Kad već pušenjem uništava svoje zdravlje i zdravlje bližnjih i zagađuje okoliš dimom i opušcima, pušač bi barem mogao upotrebljavati upaljač koji se može iznova puniti i tako ga rabiti kroz duže vrijeme.

Jesu li pivopije opasni za okoliš?

Ako piju prekomjerno, opasni su za okolinu, a ako piju iz doza od bijeloga lima, opasni su za okoliš. Izmjereno je da 65 doza od bijeloga lima sadrži 32,5 litara piva. Ista količina piva u povratnim staklenim bocama značajno smanjuje opterećenje okoliša. Tek nakon 35 ponovnih punjenja i pranja staklena pivska boca odlaže se kao otpadno staklo. Proizvodnja aluminijskih doza za piće zahtijeva veliku potrošnju električne energije, a recikliranje otpadnih doza je složeno i skupo.

Utječe li iskorištavanje energije na okoliš?

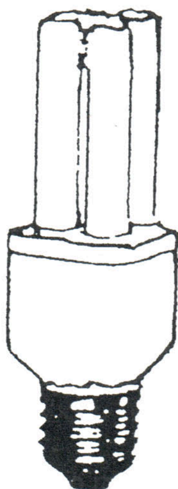
Racionalnim iskorištavanjem električne i toplinske energije, plina, lož ulja, benzina i drugih goriva, značajno se smanjuju troškovi u kućanstvu i vrlo djelotvorno doprinosi zaštiti okoliša. Svaka je proizvodnja energije povezana s utjecajem na okoliš i utječe na gomilanje novih količina otpada.

U kakvoj su vezi domaća zadaća i zaštita okoliša?

Od domaćih i školskih zadaća mnoge učenike zaboli glava. Kako bismo smanjili glavobolju prijateljima zdravoga okoliša preporučujemo pisanje zadaća nalivperom i kemijskim olovkama koje imaju mogućnost zamjene istrošenoga uloška. Tako najmanje dvanaest jednokratnih kemijskih olovaka neće završiti u otpadu.

Može li se brisanjem nosa zaštititi okoliš?

Brisanje nosa je nužna i korisna higijenska navika. A ako umjesto papirnatih rupčića rabimo platnene, uštedjet ćemo velike količine papira. Tako npr. uporabom 10 platnenih rupčića tijekom vremena možemo uštedjeti 3000 papirnatih. Jednako je tako bolje rabiti tekstilne umjesto papirnatih ručnika. Naravno, platnene rupčiće i ručnike treba prati deterdžentom bez fosfata.



Racionalno korištenje električne energije osigurava zaštitu okoliša i uštedu novca

Jedna uobičajena žarulja traje oko 1000 sati, a elektronska – štedljiva žarulja oko 8000 sati. Ako se umjesto uobičajene žarulje od 60W koristi elektronska štedljiva žarulja od 11W (uz istu jakost svjetla) uštedjet će se 392 kWh. Na taj se način višestruko smanjuju štetne emisije u okoliš (npr. prašine, CO_2, SO_2, NO_x) i istovremeno ostvaruje ušteda od najmanje 250,00 kuna (kada se i odbije cijena elektronske žarulje od oko 15 kuna).

Tko se u hrvatskoj književnosti prvi bavio okolišem?

Književnik Hrvoje Hitrec u romanu *Eko Eko* i u svih pet romana o Smogovcima, te u slikovnici *Pahuljica*.



Je li u Domovinskome ratu stradao okoliš?

Svaki rat je poguban za ljudske živote, gospodarstvo i okoliš. Napadnuti hrvatski narod nije imao izbora, morao je krenuti u rat, obraniti se i osloboditi okupirane dijelove svoje domovine. Srpski se okupator osobito okomio na hrvatsku prirodnu i kulturnu baštinu. Svakodnevno srpsko granatiranje nanijelo je goleme štete šumama, naseljima i industrijskim postrojenjima. Od posijanih minsko-eksplozivnih sredstava i poslije rata stradavaju ljudi i životinje. Bezobzirni okupatorski vojnici oskvrnuli su za četverogodišnje okupacije i Plitvička jezera. Zapalili su mnoge šume u Južnoj Hrvatskoj, a osobito je stradao čuveni arboretum u Trstenom kod Dubrovnika. U vrijeme okupacije dijelova Slavonije Srbi su sustavno i nemilosrdno iskorištavali ponajbolje hrvatske šume. U slobodnoj Hrvatskoj hrvatski će se narod s novim marom posvetiti obnovi ugrožene baštine i zaštiti okoliša.

Što je to ZGO?

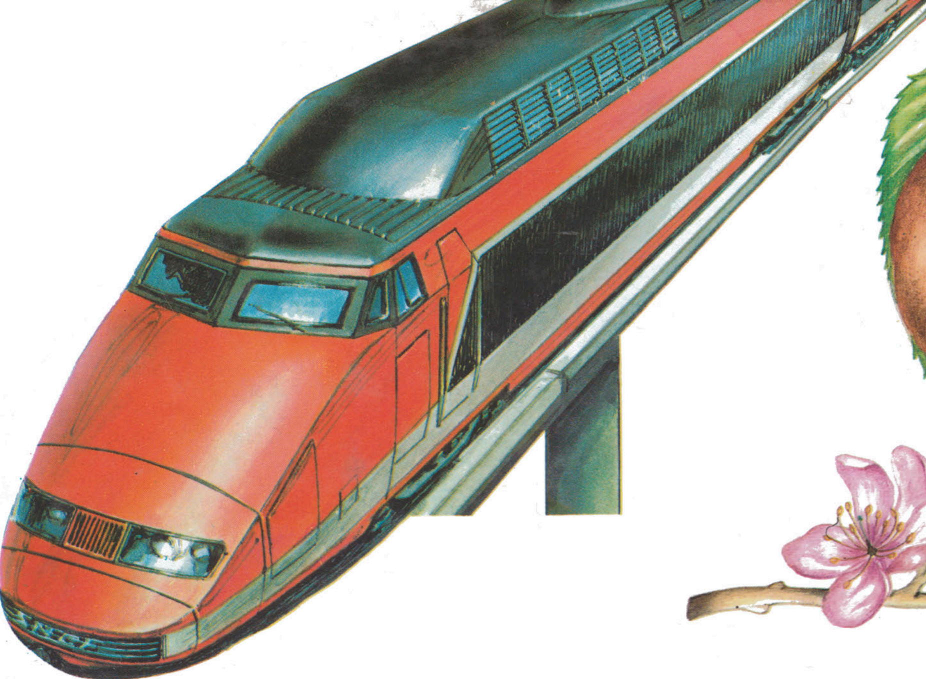
To je poduzeće koje se bavi gospodarenjem otpadom i zaštitom okoliša.

I TO JE TO

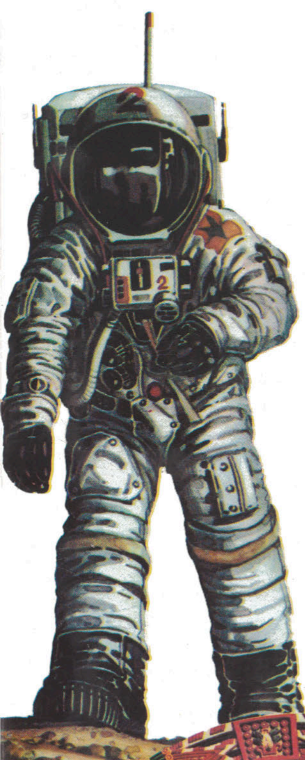


ZGO, Zeleni trg 3, 10000 Zagreb, tel: 533 811, fax: 533 306

INDEKS

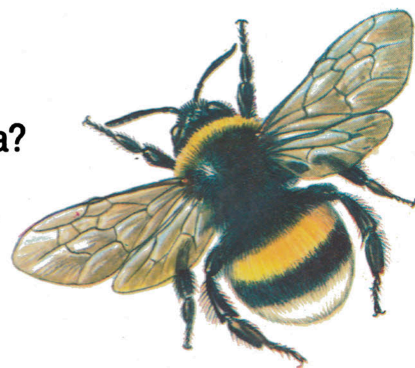






Kako je nastala Zemlja?
Kako se određuje starost okamine?
Tko su pirati, a tko gusari?
Tko su "čistači" prirode?
Koji je najveći zrakoplov na svijetu?
Kako se upotrebljava nuklearna energija?

Knjiga koju držite u ruci odgovorit će na ova i na stotine drugih pitanja znatiželjna djeteta.




ISBN 953-6034-16-6
9 789536 034161



